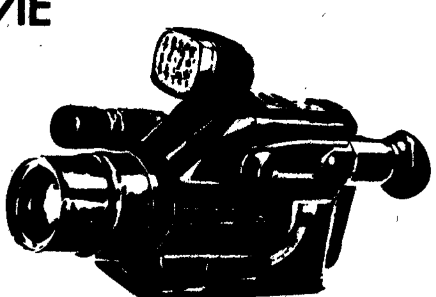
К.Г. ЕРШОВ С.Б. ДЕМЕНТЬЕВ

ВИДЕО ОБОРУДОВАНИЕ

СПРАВОЧНОЕ ПОСОБИЕ



Санкт-Петербург
Лениздат. 1993

ципы
уры,
вых,
том
для
и на
ния.
лез-
акое
бра-
слов.
ение
ниях
ный
вому
ата-
ьных
удии
) за
ыра-
нко,
ць в

31.3
Е80

Рецензент В. И. Карташов

Е $\frac{3103000000-057}{М171(03)-93}$ 12—93

ISBN 5-289-00581-1

От авторов

В настоящем справочном пособии рассматриваются принципы построения и технических характеристик различной аппаратуры, объединяемой понятием «видеооборудование».

Отбор материала для данного пособия определился, во-первых, тем, что авторами было решено сосредоточить внимание на том оборудовании, которое необходимо массовому потребителю для индивидуального и коллективного просмотра видеопрограмм на кассетах, и в меньшей степени затронуть вопросы их создания. Вместе с тем авторы выражают надежду, что пособие будет полезно также работникам телестудий и других организаций.

Справочный характер данного издания предопределяет такое изложение и расположение материала, чтобы читатель мог обращаться к любому разделу независимо от чтения других разделов. В то же время следует иметь в виду, что подробное рассмотрение тех или иных особенностей аппаратуры содержится в описаниях конкретных видов аппаратуры.

Пособие включает самый современный материал, собранный из различных источников, в основном малодоступных массовому читателю (фирменные технические описания, проспекты, каталоги, рекламные выпуски, статьи и рефераты в специальных периодических изданиях и др.).

Авторы благодарят сотрудников видеоцентра киностудии «Ленфильм» и Института киноинженеров (В. П. Водолажского) за предоставление ряда материалов. Особую признательность выражают Е. А. Подгорной, А. В. Павловскому, В. В. Тисленко, Е. А. Чининой, В. Б. Радушевскому, М. К. Ершову за помощь в оформлении рукописи.

ВВЕДЕНИЕ

Слова «видео», «видеозал», «видеофильм» прочно вошли в жизнь современного человека с 70-х гг., отражая появление, по мнению искусствоведов, нового пласта современной культуры — видеокультуры. Конечно, понятия и термины со словом «видео» использовались намного раньше в телевидении, например «видеосигнал», «видеоусилитель», «видеоаппаратная» и др., но тогда в «видео» вкладывался несколько иной смысл, нежели сейчас. С некоторой долей условности можно считать, что «видеотехника» как широкое понятие, отражающее техническую сторону «видео» и включающее в себя также понятия «видеоаппаратура», «видеооборудование», началась с появления видеозаписи, осуществляемой с помощью видеомагнитофона (1956 г.). Кроме видеозаписи (на магнитных лентах, дисках, на видеопластинках) в видеотехнику входит видеопоказ (на мониторах, с помощью видеопроекторов, видеопанелей), а также получение видеосигнала («натурального» с помощью видеокамер или синтезированного электронными устройствами), его преобразование и обработка при монтаже, записи и воспроизведении и для достижения определенных эффектов.

С момента своего зарождения и до настоящего времени видеотехника развивалась параллельно и взаимосвязанно с теорией и практикой телевидения, в недрах которого она и родилась, отпочковавшись и получив затем право на самостоятельное существование и развитие.

До настоящего времени в мире наблюдался количественный рост видео, хотя очень трудно его оценить из-за недостаточности данных, особенно по нашей стране.

Так, в литературе приводятся только данные по выпуску и обеспеченности населения телевизорами (рис. 1), которые являются базой развития видео в быту. Сведения же о количестве видеомагнитофонов, видеокамер, даже видеозалов отсутствуют.

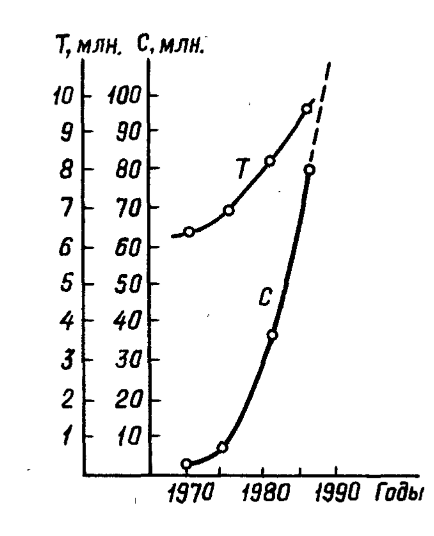


Рис. 1. Рост годового выпуска телевизоров (кривая T) и рост количества семей, имеющих телевизоры (кривая C).

В США, например, охвачено телевидением (на 1989 г.) 90,4 млн. семей, многие из которых имеют также и видеомагнитофоны, причем количество приобретенных цветных телевизоров растет, о чем свидетельствуют данные, приведенные на рис. 2, 3. В одной только Японии производилось ежегодно (в период 1987—1989 гг.) около 28 млн. видеомагнитофонов, а на японских предприятиях за пределами страны — 6 млн. шт. (в 1990 г.), в том числе в Европе 5 млн. шт. Растет производство и потребление видеокамер: например, в Японии в 1989 г. было продано 1,6 млн. шт., а в 1990 г.— уже 2 млн. шт. В Европе в 1990 г. потребность в видеокамерах составила 2,2 млн. шт.

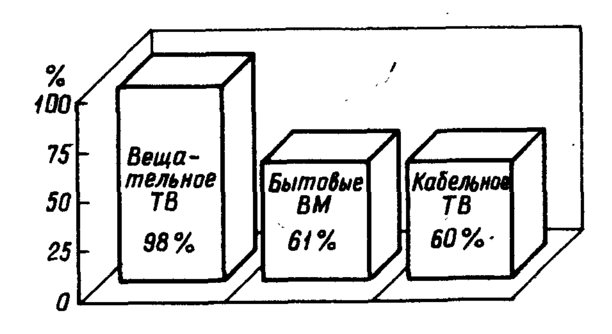


Рис. 2. Обеспеченность жителей США телевизионными и видеосредствами.

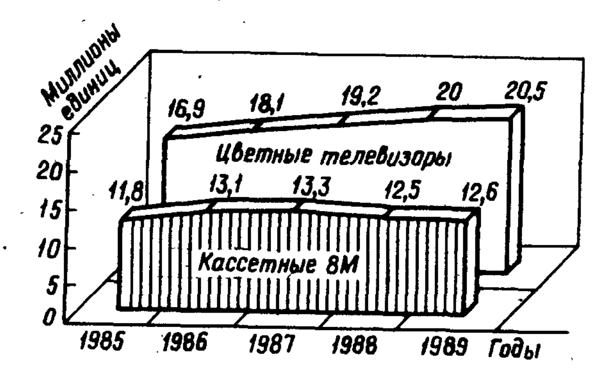


Рис. 3. Данные о продаже цветных телевизоров и кассетных видеомагнитофонов в 1985—1989 гг. в США.

Поскольку кино и телевидение являются главными источниками видеопрограмм, то развитие многопрограммного цветного ТВ-вещания через наземные передающие станции и ретрансляторы, создание глобальной сети космического или спутникового телевидения, широкое распространение сетей кабельного телевидения, в том числе световолоконных, бурное развитие таких средств доставки телепрограмм, как видеодиски и видеокассеты,— все это стимулирует работы по совершенствованию техники и технологии создания, распространения и показа теле- и видеопрограмм и дальнейшую острую конкурентную борьбу за зрителя. Некоторое представление о конкуренции кино и видео в США можно получить из данных на рис. 4.

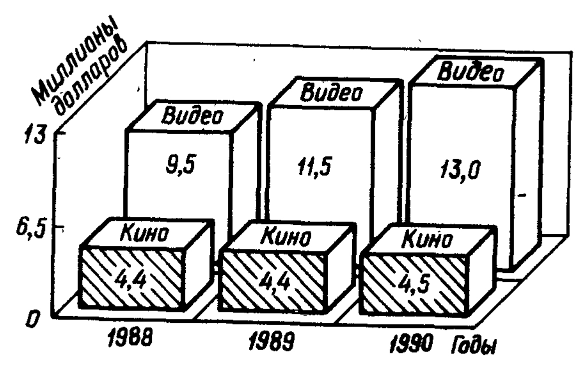


Рис. 4. Данные по доходам от кино и продажи видеоаппаратуры в 1988—1990 гг. в США.

Постоянная работа специалистов по повышению качества передачи потребителю изображения и звука привела к созданию аппаратуры со значительно лучшими характеристиками: видимой четкостью изображения, качеством цветопередачи, звука, включая стереофонию, более широкими сервисными функциями. Однако принципиально новый уровень качества передачи изображения возможен только с переходом на новые стандарты разложения с повышенным числом строк, т. е. на так называемое телевидение высокой четкости ТВЧ (High Definition TV — HDTV).

Как известно, впервые с предложением о новом стандарте приблизительно с удвоенным числом строк вышли японские специалисты (NHK, Sony) еще в 1970—1972 гг. Фирма Sony первой разработала практически функционально полный комплект аппаратуры ТВЧ (от камеры до телевизора и телепроектора). Уже проведены первые опытные передачи в эфир сигналов ТВЧ (в частности, на Олимпийских играх в Сеуле). В 1989 г. началось регулярное вещание (в Японии, со сжатием спектра по системе «Мьюз»), но дальнейшая работа затрудняется отсутствием единого стандарта системы ТВЧ, к которому трудно прийти при наличии примерно двадцати различных предложений — 1125 строк (Япония), 1050 строк (США), 1250 строк (Европа) и их варианты.

Не дожидаясь единого мирового стандарта ТВЧ, более 20 фирм уже практически работают по внедрению ТВЧ вслед за фирмой Sony (камера HDC-100, BM-HD V-1000, видеомикшер HDS-1000 и др). Так, например, телекамера КСН-1000 компании BTS может работать в стандартах 1050/60(2:1), 1125/60(2:1), 1250/50(2:1). Эта телекамера широко автоматизированная, является ТВЧ-камерой с наиболее высокими на сегодняшний день качественными показателями.

Но основную сложность представляет разработка видеомагнитофона ТВЧ. После разработки фирмы Sony (HDV-1000) появились и другие, в частности видеомагнитофон компании BTS с сегментированной записью в стандарте 1125/60 типа BCH-1000 (лента 25,4 мм).

Главные достоинства ТВЧ: высокое качество изображения, большой широкий экран, улучшенная цветопередача и высококачественный многоканальный звук. Свойства ТВЧ предопределяют широкий диапазон его потенциальных областей применения: телевизионное высококачественное вещание, электронный кинематограф, а также полиграфия, космонавтика, информатика, медицина, наука, промышленность, образование, искусство, бизнес и т. д.

Методом видеосъемки по японскому стандарту ТВЧ итальянским режиссером Петером дель Монте был снят кинофильм «Julia and Julia». При этом использовалась аппаратура фирмы Sony (в ча-

стности, видеокамера MDC-100 с разрешением по горизонтали 1200 твл и точностью совмещения не хуже 0,025 %). Перевод изображения и звука с магнитной ТВЧ-видеопрограммы на кинопленку осуществлялся на специальном аппарате фирмы Sony по методу EBR (Electron Beam Recording — запись электронным лучом в вакууме). После печати в кинокопировальном аппарате была получена позитивная фильмокопия для показа в кинотеатрах.

Аппаратура ТВЧ применялась в 1987—1990 гг. для создания различных сцен более чем в 100 фильмах, в основном сцен с комбинированными съемками. В будущем предполагается демонстрировать фильмы непосредственно с магнитной ленты с помощью видеопроекторов по системе ТВЧ. Так, в Японии считают, что все кинотеатры, за исключением самых больших, перейдут на видеопроекцию по ТВЧ.

По мнению специалистов, применение ТВЧ в кинематографии достаточно эффективно: сокращается время производства фильма, расходы снижаются на 25 %. Это происходит потому, что исключается химическая обработка материала, монтаж делается быстрее (затраты на монтажно-тонировочный период на 45—60 % ниже традиционных). Практически мгновенный просмотр видеозаписи помогает экономить дорогое съемочное время на 14 %.

Тенденция внедрения в видеотехнику ТВЧ переплетается с другой важнейшей тенденцией — широкого внедрения в видеотехнику цифровых методов, в частности цифровой видеозаписи. Дело в том, что создание цифровых видеомагнитофонов (ЦВМ) облегчает реализацию видеозаписи сигналов ТВЧ. Например, ЦВМ DVR-1000 фирмы Sony записывает сигналы стандарта 1125/60/2:1 ТВЧ. Модификация такого ЦВМ позволила записать сигналы других стандартов ТВЧ, и поэтому будущее ТВЧ связывают с цифровой техникой.

Выпуск ЦВМ был осуществлен фирмой Ampex (VPR 300 на 19-мм ленте), а фирма Panasonic первой создала ЦВМ (AG-D-350), работающий на популярном формате ленты 12,65 мм. В последнее время наблюдается тенденция быстрого внедрения цифровых методов обработки видеосигналов, позволяющих решать следующие задачи:

изменение изображений в широких пределах:

повышение качества изображения за счет применения цифровых корректоров временных искажений, цифровых шумоподавителей, электронных стабилизаторов изображения в видеокамерах;

значительное повышение качества звука за счет цифровой звукозаписи в ВМ;

автоматизация точной настройки и регулировки аппаратуры, освобождающая работников от рутинной части технологического процесса, упрощающая эксплуатацию оборудования;

расширение функциональных возможностей аппаратуры за счет, например, применения ЗУ памяти на кадр в новых сверхбольших интегральных схемах (СБИС) для различной обработки видеосигнала в видеокамерах и других аппаратах.

Еще одна тенденция развития видеотехники — вытеснение электронно-лучевых трубок из видеокамер твердотельными матрицами (приборы с зарядовой связью), а в видеопанелях — светоизлучающими матрицами. Все это уменьшает геометрические искажения изображения, размеры, массу и энергопотребление аппаратуры.

Наметилось и другое интересное направление, у которого большое будущее. В 1988 г. японской фирмой NEC и английской фирмой Questech LTD были продемонстрированы первые твердотельные видеомагнитофоны на нескольких тысячах СБИС ОЗУ динамического типа с информационной емкостью 1 Мбит. Это позволило оперативно хранить цифровые видеосигналы длительностью до 100 с. Твердотельные ЗУ работают на элементах с цилиндрическими магнитными доменами, на сегнетоэлектрических элементах и др.

Принципиальным отличием твердотельной записи информации от известных методов механической, магнитной и оптической записи является чисто электронный характер процессов записи/воспроизведения сигналов изображения и звука без систем точной механики для транспортирования традиционных носителей информации, прецизионных магнитных головок и электронно-оптических систем записи/воспроизведения, сложных электронно-механических систем автоматического регулирования и слежения и др.

Кроме того, твердотельные устройства записи отличаются высокой технологичностью (включая автоматизацию сборки), низкой себестоимостью изготовления, постоянством параметров в течение всего срока службы, отсутствием необходимости регулярных профилактических работ, отличной ремонтопригодностью, высокой надежностью и несравненно меньшим (на несколько порядков) временем доступа к произвольному фрагменту информации, расширенными функциональными возможностями, включая электронный монтаж, многократную перезапись информации без ухудшения качества, полную автодиагностику, широкий интервал ускорения-замедления при воспроизведении информации.

Учитывая чрезвычайно быстрый прогресс в области твердотельных ЗУ (емкость СБИС ЗУ удваивается каждые три года), можно ожидать через несколько лет появление нового класса цифрового видео- и звукового оборудования.

Видеомонитор (телевизор) по системе ТВЧ имеет улучшенные характеристики по изображению. Поэтому возможности его

различных применений расширяются. Становится актуальным вопрос не только о согласовании параметров ТВЧ с существующими системами ТВ (т. е. о совместимости ТВЧ), но и о согласовании (гармонизации) стандартов ТВЧ с компьютерными стандартами, ибо телевизор ТВЧ может служить хорошим дисплеем компьютера и, более того, служить центром домашнего ТВ-комплекса.

Такой комплекс может включать в свой состав помимо телевизора видеомагнитофон, видеопроигрыватель, телекамеру, набор аппаратуры видеоэффектов и видеомонтажа, устройства для видеотелефонной и факсимильной связи, универсальный персональный компьютер с выходом на компьютерные сети, банки программ и данных, архивы библиотеки и видеотеки, предприятия сервиса, справочные службы.

Все шире распространяется система телетекста — передачи дополнительной информации в составе сигналов вещательного ТВ. Произведены аналогичные опыты передач справочного характера по каналам кабельного ТВ, телефона с выводом инфорации на телевизор с возможностью интерактивного общения (видеотекст).

Если все это будет реализовано, а ТВ и компьютерные сети сольются в единую глобальную систему, наступит новая эра электронной цивилизации.

1. ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ МАГНИТНОЙ ВИДЕОЗАПИСИ НА ЛЕНТАХ

С некоторым приближением можно сказать, что видеотехника началась с появлением видеозаписи и что далее развитие видеозаписи происходило взаимосвязанно с развитием телевидения, для записи и воспроизведения сигналов которого (видеосигналов) и потребовалась видеозапись. Так, при существовании телевидения с механической разверткой изображения (диск Нипкова) были предприняты попытки его записи механическим способом на пластинку, так же, как это делалось в то время в обычной грамзаписи.

Первой системой видеозаписи, и именно системой с первой видеопластинкой, можно считать систему, разработанную в 1927 г. англичанином Бэрдом. Она предназначалась для записи видеосигналов механического ТВ с полосой 375—7500 Гц, что соответствовало ТВ-передаче с частотой 12,5 кадра в секунду и количеством строк в кадре 30.

Когда в 50-х гг. наступила эра электронного телевидения, сильная потребность в записи видеосигнала привела к попыткам снова использовать опыт звукозаписи. Запись звука в то время осуществлялась тремя методами: механическим (грампластинки), фотографическим (в кинофильмах) и магнитным (в магнитофонах). Для видеозаписи первоначально были использованы эти же три пути, чтобы в дальнейшем выявить из них наиболее приемлемый как с позиции качества воспроизведения, так и в экономическом плане.

1.1. Поперечно-строчная запись

В 1954 г. фирма RCA (Radio Corporation of America) продемонстрировала аналогичное магнитофону устройство магнитной видеозаписи с продольной записью на ленту, движущуюся вдоль

магнитных головок с огромной для звукозаписи скоростью (9,15 м/с). Однако эра практического применения магнитной видеозаписи в телевизионном вещании началась в результате разработки в 1956 г. фирмой Ampex (США) принципа поперечно-строчной записи на магнитную ленту вращающимися магнитными головками.

Этот принцип позволил достичь высокой скорости движения магнитной ленты относительно головки (несколько десятков метров в секунду), что необходимо для записи очень широкого (до 5—6 МГц) частотного диапазона видеосигнала за счет быстрого вращения барабана с головками в поперечном направлении при относительно медленном (несколько десятков сантиметров в секунду) продольном продвижении ленты в видеомагнитофоне.

Поскольку магнитные головки записывали дорожки поперек ленты (точнее, под небольшим углом к поперечному направлению), то пришлось использовать широкую (2 дюйма, или 50,8 мм) ленту, что привело к значительным размерам и массе аппарата. Другой особенностью этого аппарата по сравнению с обычным магнитофоном было использование для согласования спектра частот записываемого сигнала с полосой пропускания канала магнитной записи/воспроизведения системы частотной модуляции.

Сигнал с широкой полосой частот (более 10 октав) с помощью прямой магнитной записи нельзя записать с требуемым качеством, так как воспроизводимый сигнал как на высоких, так и на низких частотах будет слишком мал из-за большого диапазона длин волн записи ($\lambda_{зап.}$):

$$\lambda_{зап.} = \frac{v_{зап.}}{f_{зап.}},$$

где $v_{зап.}$ — скорость записи, т. е. скорость относительного перемещения ленты и головки; $f_{зап.}$ — частота записываемого сигнала.

Поэтому пришлось перейти к модуляционной записи видеосигнала с помощью метода частотной модуляции (ЧМ). Этот метод проще метода импульсно-кодовой модуляции (ИКМ), а в сравнении с методом амплитудной модуляции (AM) он не чувствителен к изменениям амплитуды воспроизводимого сигнала, возможным в канале магнитной записи/воспроизведения, а также к нелинейным искажениям сигнала вследствие кривизны характеристики намагничивания ленты.

Таким образом, задача записи/воспроизведения телевизионного (видео) сигнала была решена благодаря применению ЧМ и поперечно-строчной записи вращающимися головками. В связи с этим возникли некоторые осложнения. Хотя был применен метод ЧМ с близким расположением несущей частоты от верхней граничной частоты видеосигнала, все же полоса записываемых частот стала шире, чем при прямой записи.

Далее, применение строчной записи сделало видеограмму на магнитной ленте не непрерывной, а дискретной, т. е. состоящей из отдельных кусков (строчек), записанных поочередно каждой из головок, установленных на вращающемся барабане. Это привело, во-первых, к необходимости использования сложной системы коммутации магнитных головок, а во-вторых, к введению в видеомагнитофон (для обеспечения точного «попадания» каждой из головок на дорожку записи) сложной системы синхронизации вращения барабана с головками и движения ленты, включающей в себя также систему автоматического регулирования скорости ленты (САР СЛ) и систему автоматического регулирования скорости и фазы вращения барабана (диска) видеоголовок (САР СД).

Реализация (1962—1963 гг.) магнитной записи цветных телевизионных изображений не внесла ничего принципиально нового в видеомагнитофон, но потребовала усложнения его электронной схемы. В частности, из-за ужесточения требований в цветном ВМ по временным искажениям воспроизводимого сигнала (в системах PAL и особенно в NTSC), обусловленных в основном нестабильностью вращения видеоголовок, возникла необходимость в более точной коррекции временных ошибок, например, в корректоре временных искажений (КВИ).

Длительное время в телевизионной аппаратуре применялись почти исключительно полные цветовые видеосигналы (называемые также композитными), кодированные по одной из трех систем — NTSC, PAL, SECAM. Затем все более широко стали применяться так называемые компонентные видеосигналы, выделяемые из полного цветового сигнала (например, сигнал яркости и сигнал цветности).

Сигналы цветности без ущерба для качества изображения можно передавать в сокращенной (примерно в 4 раза, т. е. до 1,5—2 мГц) полосе частот. Вследствие чего становится возможной передача суженного спектра сигнала цветности в той же полосе, которая отведена для передачи яркостного сигнала, путем частотного уплотнения. Для этого цветовую поднесущую переносят в область частот, лежащую ниже спектра ЧМ-сигнала. Сигнал цветности суммируется с ЧМ-сигналом и вместе с ним записывается на магнитную ленту. Искажения сигнала цветности при этом невелики, так как ЧМ-сигнал действует здесь в качестве высокочастотного подмагничивания (как при звукозаписи). Применение способов записи, основанных на

переносе поднесущей сигнала цветности в низкочастотную область спектра, явилось серьезным усовершенствованием цветной видеозаписи.

1.2. Наклонно-строчная запись

Важнейшим этапом в развитии видеозаписи стало применение в видеомагнитофонах наклонно-строчной записи. С одной стороны, это было вызвано стремлением уменьшить число магнитных головок, что несколько упрощает и удешевляет видеомагнитофон; с другой стороны, это соответствует естественному стремлению уменьшить большую ширину применявшейся магнитной ленты.

Суть способа наклонно-строчной записи состоит в том, что в зоне контакта ленты с вращающимися видеоголовками ей придается изгиб в форме отрезка винтовой спирали, внутри которой вращается диск с одной или двумя видеоголовками. Строка записи при этом расположена под небольшим (несколько градусов) углом к краю магнитной ленты и может иметь поэтому значительно большую протяженность, чем при поперечно-строчной записи.

Наклонно-строчная запись с применением одной или двух головок осуществляется в зоне, имеющей значительную протяженность. Это требует большего угла охвата лентой барабана, где производится запись: для двухголовочного видеомагнитофона угол охвата составляет 180°, для одноголовочного — 360°. Или иначе: если обеспечить угол охвата диска вращающихся видеоголовок лентой в 180°, то можно использовать две видеоголовки, а при угле охвата в 360° достаточно одной головки.

Различному углу охвата соответствуют и различные типы лентопротяжных механизмов: для угла охвата 180° схема хода ленты в узле записи напоминает латинскую букву U. Поэтому видеомагнитофон с таким лентопротяжным механизмом имеет название «U-matic». Для угла охвата 360° схема хода ленты в узле записи может быть двух видов, напоминая очертаниями греческие буквы α и Ω (рис. 5).

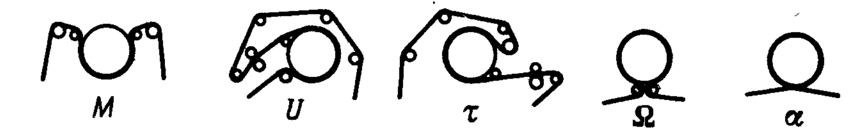


Рис. 5. Некоторые тиы построения узла записи ВМ: *M*-образный, *U*-образный, τ-образный, Ω-образный, α-образный.

Наклонно-строчная запись стала применяться в профессиональной аппаратуре с 1975—1976 гг. Одно из ее достоинств — возможность изменения темпа движения (в кадре) воспроизводимого изображения, которое достигается изменением скорости движения ленты в видеомагнитофоне при сохранении скорости вращения головок. Правда, угол наклона траектории движения видеоголовок по ленте при этом несколько изменяется и в результате на изображении возникает шумовая полоса, которая может к тому же перемещаться по экрану при несогласованности скорости ленты со скоростью движения головки.

Если лента неподвижна и воспроизводится одно и то же поле, записанное на одной и той же строчке записи, то происходит остановка движения изображения (эффект неподвижного кадра или стоп-кадра). Для осуществления этих режимов воспроизведения сигнала нужно, чтобы длина строки записи была бы достаточной для записи целого поля, т. е. строка записи должна быть длинной. Однако при длинной строке возникают значительные временные искажения, требующие применения сложных КВИ.

Для уменьшения временных ошибок, свойственных длинной строке, длина строки записи может быть уменьшена, если записывать на ней не целое поле, а какую-либо его часть. Тем самым напрашивается вывод, что на вращающемся диске должна размещаться не одна, а две или более видеоголовок, чтобы обеспечить непрерывную запись.

Такие способы видеозаписи называют сегментными, так как изображение при воспроизведении состоит из отдельных полос (сегментов), каждая из которых воспроизводится одной из видеоголовок. Из-за различия видеоголовок между собой эти полосы могут быть неодинаковыми, что будет заметно на экране. Ясно также, что режимы замедления и остановки движения изображения при сегментной записи обычным способом невозможны.

1.3. Запись звука в видеомагнитофонах

В первых видеомагнитофонах использовался точно такой же способ продольной записи звука, как и в обычных магнитофонах, т. е. прямая аналоговая запись с высокочастотным подмагничиванием. Для отдельной звуковой дорожки отводилось место на краю видеоленты. Выделив две такие дорожки, можно получить стереофоническую звукозапись (U-matic и другие системы видеозаписи).

Однако при малых скоростях движения (1,87; 2,4 см/с) ленты в видеомагнитофоне, что имеет место в некоторых видеосистемах

(табл. 1), получить высококачественную запись звука таким способом трудно, особенно при малой ширине дорожки. Поэтому был применен способ записи звука с частотной модуляцией (как и у видеосигнала), который позволил записывать звук с высоким качеством на то же место видеоленты, где записывается и ЧМ-видеосигнал. Запись звука осуществляется отдельными вращающимися головками, установленными на одном диске с видеоголовками, но со сдвигом по окружности диска относительно видеоголовок.

Таблица 1. Сравнительные характеристики различных форматов

Формат	Скорость записи, м/с		Скорость движения ленты, см/с	
	PAL	NTSC	PAL	NTSC
2"	41,3		39,7	38,1
B-формат	24		24,3	
C-формат	21,39	25,59	23,98	24,4
U-matic	8,54	10,26	9,53	9,53
M II	7,09		6,6295	6,77
CV-ONE		7,04		12,07
Beta	5,83		1,87	
Betamax	5,83		1,87	
Betacam	5,7	6,9	10,15	11,87
Video-2000	5,08		2,441	
VHS	4,84		2,339	3,335
Hi8	3,8		2,051	
Video-8	3,1		1,435	

Примечание. В данной и последующих таблицах прочерк означает отсутствие параметра, а незаполненная графа — отсутствие сведений.

Для лучшего разделения звукового и видеосигналов рабочие зазоры головок, которые их записывают, развернуты относительно друг друга под некоторым углом (так называемая азимутальная запись). Кроме того, подбором режима записи добиваются того, что запись звукового ЧМ-сигнала формируется в глубине магнитного слоя ленты, тогда как запись ЧМ-видеосигнала формируется в поверхностной зоне магнитного слоя. Несущую частоту ЧМ-звука располагают в низкочастотной области спектра между сигналами цветности и яркости.

Однако наивысшее качество записи звука может быть получено в тех видеомагнитофонах, где используется цифровой метод записи (например, система Video-8). Звуковой сигнал преобразуется аналого-цифровым преобразователем (АЦП) в последовательность кодовых импульсов, которые записываются на видеодорожке на специально выделенном участке.

1.4. Система «головка-лента» видеомагнитофона

Первые видеомагнитофоны применялись исключительно в студиях телевизионного вещания. В дальнейшем достижения микроэлектроники, точной электромеханики, совершенствование магнитных лент и магнитных головок позволили снизить массу и уменьшить габаритные размеры видеомагнитофонов, они стали транспортабельными, переносными. Это дало возможность применять их вместе с портативной ТВ-камерой для внестудийных телерепортажей (появилась аппаратура класса ТЖК — тележурналистские комплексы).

Улучшение массо-габаритных показателей аппаратуры магнитной видеозаписи привело к расширению ее применения в быту для любительских целей.

Существенным для видеозаписи фактором является расход магнитной ленты на единицу времени записи. Снижение этого показателя экономически выгодно не только любителям видеозаписи, но и профессионалам, которым легче работать с рулонами магнитной ленты меньшего объема и в то же время позволяющими осуществлять длительную запись (особенно во внестудийных условиях).

Снижение расхода магнитной ленты в видеомагнитофоне при сохранении того же качества видеозаписи возможно только за счет повышения плотности записи — количества записанной информации на единицу длины ленты (продольная плотность), единицу ширины (поперечная плотность), единицу поверхности (поверхностная плотность), единицу объема ленты (объемная плотность). При строчной записи под продольным направлением следует понимать направление строк записи, т. е. направление дорожек записи, а под поперечным — направление, перпендикулярное продольному.

Увеличение плотности записи возможно, прежде всего, путем повышения разрешающей способности «сердца» видеомагнитофона — узла «лента-головка», характеризуемой достижимым минимальным значением длины волны записи на ленте. Собственно, всю историю развития магнитной видеозаписи можно представить как постепенное увеличение всех видов плотности записи (рис. 6):

продольная плотность увеличивалась за счет уменьшения длины волны записи (рис. 7), что позволило снижать скорость записи, а также ширину применяемой ленты;

поперечная плотность увеличивалась за счет улучшения магнитных лент, новых способов записи (например, азимутальной — наклоненными зазорами головок), что позволило уменьшать рас-

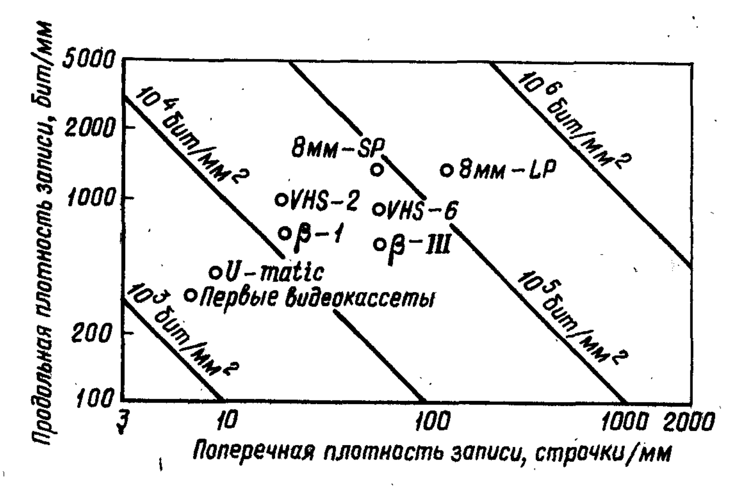


Рис. 6. Величины продольной, поперечной и поверхностной плотности записи, достигнутые в некоторых кассетных системах магнитной видеозаписи.

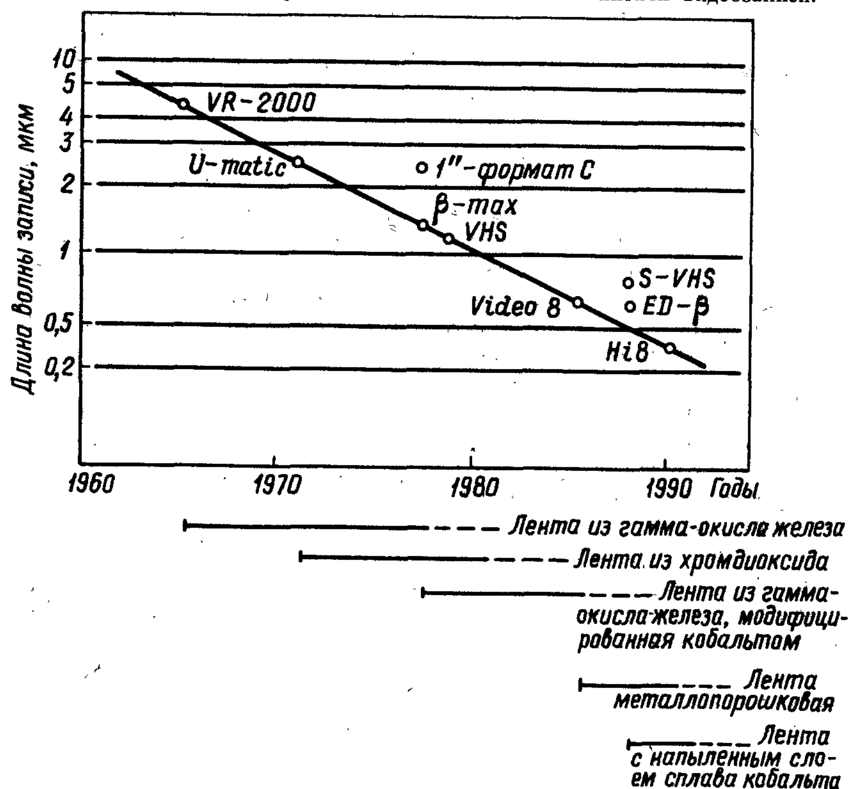


Рис. 7. Сравнение плотности записи информации для различных видеосистем.

стояние между дорожками записи, ширину ленты и скорость движения ленты;

поверхностная плотность увеличивалась вследствие увеличения продольной и поперечной;

объемная плотность увеличивалась за счет увеличения поверхностной плотности и уменьшения толщины носителей.

Качество магнитных видеоголовок зависит в первую очередь от конструкции и материала сердечника. При частотах записываемого сигнала порядка нескольких мегагерц[1] частотные потери в сердечнике магнитной головки (в основном вследствие вихревых токов) сильно возрастают по сравнению со звукозаписью. Поэтому требуется материал сердечника с высоким электрическим сопротивлением, например феррит, обладающий к тому же высокой твердостью и износостойкостью. Монокристаллический феррит позволяет обеспечить для головки хорошие магнитные свойства. Применяют в головках и металлические материалы (например, сплавы типа сендаста), но не в кристаллическом состоянии, а в аморфном, что достигается особой технологией их получения.

Конструктивно-технические сложности при разработке видеоголовок определяются следующим:

необходимостью создания весьма узкого рабочего зазора (обычно меньше 1 мкм), вообще малыми размерами всей головки, так как потери в сердечнике зависят в том числе и от объема магнитного материала, в результате ширина дорожек записи достигла весьма малых величин (до 10 мкм);

применением в ряде случаев составного сердечника из двух различных магнитных материалов, например сочетание феррита с металлическим сплавом сендаст;

необходимостью очень точной регулировки видеоголовки (угол наклона рабочего зазора, выступа видеоголовки над поверхностью направляющего барабана, взаимное расположение всех видеоголовок на вращающемся диске по углу, по плоскости вращения и т. д.).

Для автоматического слежения видеоголовки за дорожкой записи (так называемая система «автотрекинга»), применяемого, например, в видеомагнитофоне формата «Видео-8», узел видеоголовок имеет еще более усложненную конструкцию, которая позволяет оперативно регулировать положение видеоголовки относительно дорожки до достижения максимального сигнала с нее.

[1] Верхняя граничная частота диапазона записываемых видеочастот имеет тенденцию к увеличению по мере повышения качества видеозаписи, в частности количества передаваемых телевизионных строк.

В эксплуатационном плане главное для видеоголовок — большой срок службы при сохранении требуемого качества записи/воспроизведения, что зависит не только от свойств материала сердечника и от абразивности контактирующего с головкой рабочего слоя носителя — ленты, но и от условий эксплуатации (влажность воздуха, его запыленность, режим работы видеомагнитофона, в частности количество включений и выключений, соотношение ремов записи и воспроизведения и т. д.).

Для достижения высокой плотности записи (или разрешающей способности) магнитная лента должна иметь однородную мелкодисперсную структуру рабочего слоя и гладкую его поверхность, высокое значение коэрцитивной силы магнитного слоя, максимально возможное значение остаточной намагниченности (или магнитной индукции) и коэффициента прямоугольности петли гистерезиса магнитного слоя.

Для обеспечения указанных свойств обычный порошок гамма-окисла железа (γ — Fe_2O_3), применявшийся в лентах для звукозаписи с 1939 г., уже не годился. Поэтому шли поиски новых магнитных материалов для магнитного слоя лент: порошок двуокиси хрома (CrO_2), порошок модифицированного кобальтом гамма-окисла железа (Co — γ — Fe_2O_3), порошок из железа, сплошное металлическое покрытие (например, Co — Ni).

Если у первых видеолент размер магнитных частиц рабочего слоя составлял в среднем несколько десятых долей микрометра, то у самых современных видеолент рабочий слой состоит из частиц размером уже несколько сотых долей микрометра. Так же и в отношении коэрцитивной силы и остаточной магнитной индукции — значения этих магнитных параметров существенно улучшились, а именно возросли: первый — от 24—30 до 120—160 кА/м, второй — от 0,13—0,16 до 1,0—1,2 Тл. Был увеличен и коэффициент прямоугольности петли гистерезиса магнитного материала видеолент.

Форма магнитных частиц рабочего слоя не претерпела изменений — это игольчатые частицы. (Для перпендикулярной магнитной записи оптимальны частицы другой формы — пластинчатые, из материала $BaFe_{12}O_{19}$.) Игольчатые частицы лучше, чем частицы другой формы, ориентируются при поливе магнитного лака с помощью сильного внешнего электромагнита в том направлении, в котором будет осуществляться запись.

Существенное значение для порошковой магнитной видеоленты имеет тип материала связующего вещества, для всех видеолент — тип материала основы ленты. Прогресс в отношении материала основы был достигнут при переходе практически всех фирм — производителей видеоленты на полиэфирную основу, обеспечившую достаточно высокую прочность, термо- и влагоустойчивость, хорошую эластичность и сохраняемость свойств во времени, при гладкой поверхности.

Для достижения лучших характеристик видеолент недостаточно только использовать хорошие материалы, необходимо также овладение многоступенным и, можно сказать, прецизионным технологическим процессом изготовления такого сложного продукта, каким является современная видеолента. Достаточно указать, в частности, что современные видеоленты являются очень тонкими: 6—18 мкм, а ведь они состоят из нескольких еще более тонких слоев (например, магнитный слой, получаемый путем вакуумной металлизации лавсановой основы, имеет толщину 0,1—0,2 мкм).

От свойств материалов, применяемых в магнитной ленте, технологии изготовления ленты, а также от условий эксплуатации видеоленты и в целом видеомагнитофона зависит очень важный для видеозаписи показатель — выпадения сигнала (drop-outs), которые представляют собой случайные уменьшения уровня воспроизводимого сигнала на некоторую величину.

Выпадения вызываются обычно вкраплениями в рабочий слой ленты посторонних частиц, выкрашиванием магнитных частиц, попаданием на поверхность ленты пылинок, частичек грязи, продуктов износа магнитного слоя ленты и т. п. Выпадение сигналов выглядит на экране видеомонитора как появление светлых горизонтальных штрихов на изображении, каждый из которых захватывает ряд последовательных элементов телевизионного растра. Длина этих штрихов зависит от длительности выпадения сигналов, например от размера дефекта носителя.

Поскольку нельзя полностью избавиться от выпадений при изготовлении магнитной ленты, то в канале воспроизведения видеомагнитофонов применяют (с начала 70-х гг.) электронные компенсаторы выпадений, которые в некоторой степени восполняют выпавшие в телевизионной строке изображения сигналы соответствующими сигналами предшествующей строки.

2. КАССЕТНАЯ ВИДЕОЗАПИСЬ

Важным этапом в развитии магнитной видеозаписи можно считать применение в 1965 г. в видеомагнитофоне вместо открытого рулона видеоленты закрытых кассет с лентой, по типу кассет для звукозаписи. Во-первых, это позволило защитить магнитную ленту от прикосновений рук, от непосредственного загрязнения и прямых механических воздействий, что положительно повлияло на качество видеозаписи. Во-вторых, именно кассеты, благодаря простоте обращения с ними в эксплуатации, способствовали широкому распространению видеомагнитофонов в быту и вообще для непрофессионального применения, что, в свою очередь, явилось стимулом для совершенствования видеотехники.

Однако в отличие от звукозаписи, где почти сразу после появления кассет установился единый международный стандарт на их параметры, в видеозаписи нет такого же единого стандарта на видеокассеты. В первую очередь различное назначение видеомагнитофонов привело к многообразию видеокассет: кассеты для стационарных (студийных) видеомагнитофонов профессионального и полупрофессионального применения; кассеты для бытовых видеомагнитофонов; специальные кассеты уменьшенной емкости (вместимости) ленты и, следовательно, меньших размеров, используемые в блоках видеозаписи, встроенных в видеокамеры (так называемые камкордеры).

Кроме того, видеокассеты содержат в себе некоторые элементы лентопротяжного механизма (ролики и др.) видеомагнитофона и составляют в этом смысле одно целое с ним, вследствие чего их размеры и конструкция зависят также от типа лентопротяжного механизма. Тип же лентопротяжного механизма видеомагнитофона связан с видом записи в нем:

поперечно-строчная запись осуществляется четырьмя магнитными головками, записывающими строки относительно небольшой протяженности (меньше ширины применяемой ленты);

наклонно-строчная запись производится в пределах зоны большей протяженности со значительно бо́льшими (180°, 360°) углами охвата лентой узла записи, что привело к разному построению узла записи — типов U, α и Ω.

Определенную роль в многообразии систем видеозаписи и, соответственно, типов видеокассет сыграла конкурентная борьба между различными фирмами, выпускающими аппаратуру видеозаписи, а также то, что телевизионное вещание в мире в настоящее время характеризуется множественностью используемых стандартов. Во-первых, это два стандарта разложения (кодирования яркостного сигнала) при чересстрочной развертке: 525 строк в кадре и 30 передаваемых кадров в секунду — в странах с частотой сети электропитания 60 Гц; 625 строк и 25 кадров в секунду там, где частота сети электропитания 50 Гц. Во-вторых, применяются три системы кодирования цвета: NTSC, PAL, SECAM и у каждой есть еще несколько модификаций.

В результате в мире используется 18 вариантов систем телевизионного вещания (распределение этих вариантов по странам мира приведено в приложениях 1 и 2). Все это осложняет ситуацию с аппаратурой видеозаписи, так как видеомагнитофоны обычно рассчитаны на конкретные типы видеосигналов.

Таким образом, в мире в настоящее время имеется относительно большое количество систем видеозаписи, что затрудняет обмен видеокассетами из-за отсутствия полной совместимости между разными системами. Для совместимости необходимо совпадение слишком большого числа параметров: скорости движения ленты, числа головок записи, скорости записи, ширины ленты и дорожек записи, расположения дорожек записи, вида видеосигнала, способа записи видеосигнала, звукового сигнала и др.

Для учета главных специфических особенностей того или иного видеомагнитофона или, более широко, той или иной системы видеозаписи необходимо определить формат видеозаписи, т. е. стандартизованные способ записи, параметры записываемого сигнала, размеры и расположение дорожек записи на ленте данной ширины. Форматы и системы видеозаписи указаны в табл. 2, каждый из форматов имеет определенные достоинства и недостатки.

Для правильного выбора конкретного формата или системы видеозаписи нужно учитывать не только присущие им качественные показатели по записи изображения и звука и функциональные возможности, но и эксплуатационные и экономические

Таблица 2. Системы видеозаписи

Ширина ленты, дюйм (мм)	Кассетные	Катушечные	Любительские (бытовые)	Полупрофессиональные	Профессиональные
2"		+			TB-MAZ
1"		+		Различные	C
		+		системы	B
3/4"	+			U-matic (L)	U-matic (H)
					U-matic SP
1/2"		+		Japan I (EIAY)	
		+		Sony-system	
		+		Hitachi-system	
		+		Philips-system	
	Cartridge			EIAY	
	+		Akai-system		
	+		Sanyo-system		
	+		VCR (LP)	VCR	
	+		SVR		
	+		Beta (LP)		
	+			ED-Beta	Betacam
	+				Betacam SP
	+		VHS (LP)	VHS	
	+		VHS-C		
	+				M (RECAM)
	+			S-VHS	
	+				M-II
(8)	+		Video 8 (LP)		
	+			Hi 8	
1/4"		+	Akai-system		
		+	Boner/Bosch		
	+		CVR		
	+				Quartercam
	+		Video-2000		

показатели. Одна из попыток с этих позиций проранжировать видеосистемы, предпринятая специалистами фирмы Sony, представлена на рис. 8.

2.1. Видеомагнитофоны формата Betacam

2.1.1. Betacam

Betacam — формат видеозаписи, разработанный для студийного и внестудийного видеопроизводства, а также для видеожурналистики. За более чем 10-летний период в рамках формата

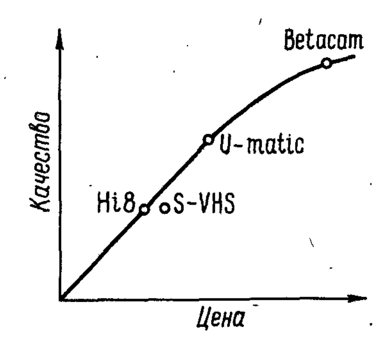


Рис. 8. Сравнительные характеристики некоторых видеосистем (данные фирмы Sony).

созданы многочисленные устройства, обеспечивающие полный цикл видеопроизводства, от съемки до монтажа и выдачи готового материала. Основными из этих устройств являются видеокамеры и видеомагнитофоны. Видеокамеры, как правило, используются в виде моноблочной конструкции, объединяющей телекамеру и портативный видеомагнитофон (камкордер).

Особенностью системы Betacam является то, что в ней удачно сочетаются высокое качество передачи изображения, технико-экономические показатели и гибкие технологические возможности. Высокое качество записи/воспроизведения телевизионного сигнала достигается использованием записи и обработки компонентных сигналов яркости и цветности, а также за счет высокой скорости записи, обеспечивающей широкую полосу частот и хорошее отношение сигнал/шум. Технико-экономические показатели включают в себя низкое энергопотребление, относительно небольшие размеры и массу видеокамер, видеомагнитофонов и видеокассет. Технологические особенности заключаются в наличии многих вспомогательных функций, возможности совместной работы с оборудованием других форматов видеозаписи, высокой степени автоматизации, что облегчает работу по обслуживанию и регулироваиию оборудования.

В видеосистеме Betacam применен формат записи сигнала, при котором запись сигналов яркости (Y) и цветности (C_R, C_B) производится на отдельные видеодорожки разными видеоголовками. Расположение дорожек записи показано на рис. 9. Ширина видеоленты равна 12,65 мм, ширина наклонных видеодорожек — 80 мкм. В верхней части видеоленты расположены две продольные дорожки, каждая шириной 0,6 мм, для записи звуковых сигналов (канал звука I и канал звука II). В нижней части ленты размещаются дорожка синхросигнала (сигнала управления) шириной 0,4 мм и дорожка адресно-временного кода шириной 0,5 мм.

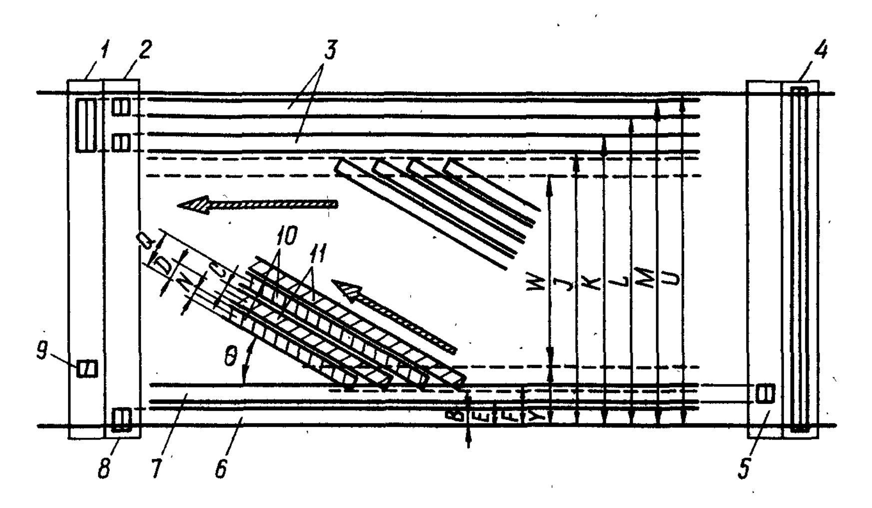


Рис. 9. Расположение дорожек записи в видеомагнитофоне BVW-1AP формата Betacam:
1 — звуковая магнитная головка воспроизведения; *2* — звуковые головки уииверсальные; *3* — дорожки записи звуковых сигиалов; *4* — магнитняя головка стираиия; *5* — магиитиая головкв записи/воспроизведения адресно-временного кода; *6* — дорожка записи сигиала управлеиия; *7* — дорожка записи адресио-времеииого кода; *8* — универсальная магнитиая головка каиала управления; *9* — магиитиая головка коитрольиого воспронзвадения; *10* — видеодорожки записи сигиала яркости; *11* — видеодорожки сигнала цветности;
B: 0,4 мм; *E*: 0,7 мм; *F*: 1,1 мм; *Y*: 1,28 мм; *W*: 9,384 мм; *J*: 10,85 мм; *K*: 11,45 мм; *L*: 11,85 мм; *M*: 12,45 мм; *U*: 12,7 мм; *Θ*: 0,166 мм; *D*: 0,0805 мм; *N*: 0,073 мм; *C*: 0,073 мм; θ: 0,46811°.

Конфигурация магнитной видеоленты в режиме рабочего хода в зоне вращающегося барабана видеоголовок (БВГ) представлена на рис. 10. Универсальные видеоголовки сигналов яркости и сигналов цветности разиесены на угол 6,767° и смещены по высоте относительно друг друга на 0,07—0,08 мм, а вдоль видеоленты — на 4,4 мм.

Каждой паре видеоголовок предшествует вращающаяся головка стирания, которая обеспечивает дополнительные возможности при видеозаписи. Наличие этой головки позволяет осуществлять «чистое» (без срыва изображения и помех) продолжение видеозаписи в месте, где уже имеется сигналограмма.

На рис. 9 и 10 показаны также общая головка стирания с длиной зазора во всю ширину ленты, головка записи/воспроизведения управляющего синхросигнала, универсальная звуковая двухканальная головка и в этом же корпусе расположенная головка записи/воспроизведения адресно-временного кода. Воспроизводящая звуковая головка служит для контроля сигнала во

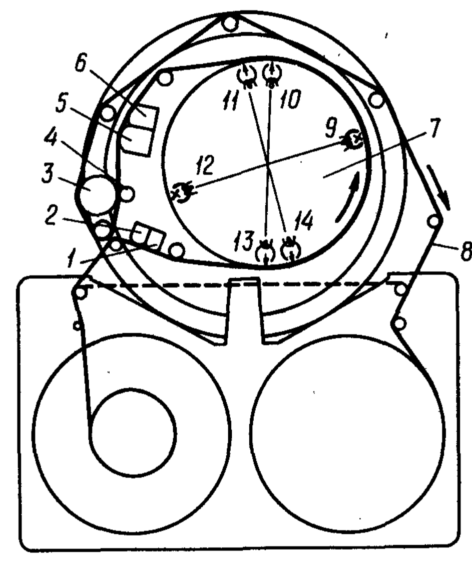


Рис. 10. Расположение основных элементов ЛПМ и видеоголовок на барабане видеомагнитофона BVW-1AP:
1 — универсальиая магнитная головка адресио-времеиного кода;
2 — магиитиая головка стираиия;
3 — прижимиой ролик;
4 — гладкий ведущий вал;
5 — магнитиая головка коитрольиого воспроизведеиия;
6 — универсальиые магиитиые головки звуковые и канала управлеиия;
7 — БВГ;
8 — видеолента;
9, 12 — головки стираиия;
10, 13 — видеоголовки каиала цветиости;
11, 14 — видеоголовки канала яркости.

время записи (сквозной канал) и считывает одновременно сигналограмму I и II звуковых каналов.

Если сигнал яркости *Y* занимает всю строку развертки, то сигналы цветности C_R, C_B записываются методом временного уплотнения, причем каждый занимает поочередно половину видеодорожки.

На рис. 11 показано временное положение сигналов яркости *Y* и сигналов цветности C_R, C_B в процессе формирования сигнала для записи и при воспроизведении. Из рисунка видно, что при записи цветоразностные сигналы задерживаются на время, равное длительности одной строки телевизионной развертки (*H*), и при воспроизведении еще раз на то же время. Обе время задержки цветоразностных сигналов относительно сигнала яркости составляет 2*H*. Эта задержка компенсируется действием линий задержки при воспроизведении сигналограммы. Всего на одной видеодорожке располагается 312,5 телевизионной строки для стандарта видеосигнала 625 строк/50 полей.

Раздельная запись сигналов яркости и цветности и временное уплотнение цветоразностных сигналов полностью устраняют перекрестные искажения между этими сигналами и позволяют обеспечить полосу частот каждого из цветоразностных сигналов 1,5 МГц — значительно шире, чем при обычной частотной модуляции.

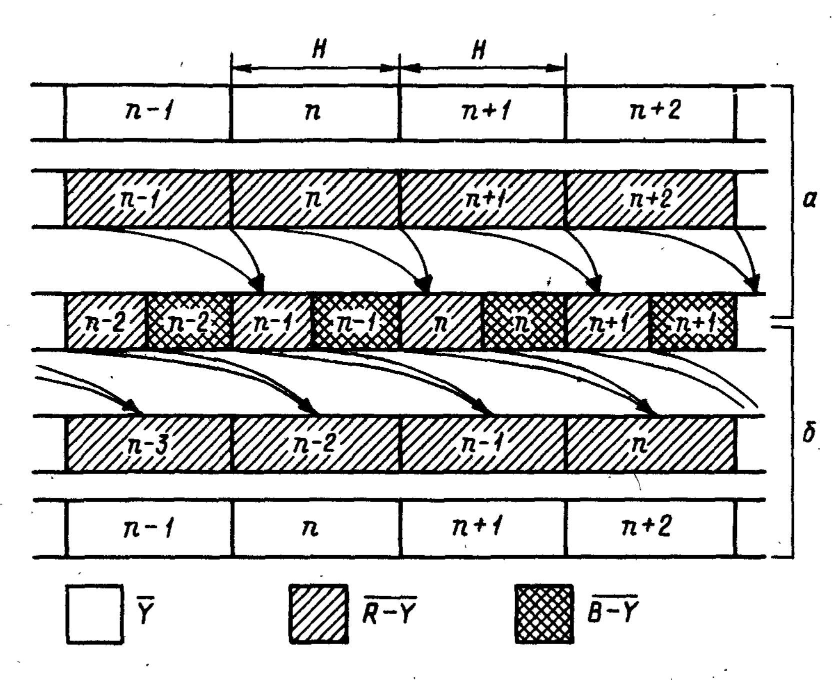


Рис. 11. Диаграмма временнóго положения сигнала яркости и цветоразностных сигналов в процессе записи (*а*) и в процессе воспроизведения (*б*) в формате Betacam: *n* — номер строки.

Фирма Sony — создатель формата Betacam — выпускает несколько моделей видеомагнитофонов, обладающих различными характеристиками и технологическими возможностями. Параметры некоторых из них представлены в табл. 3.

На рис. 12 приведена структурная схема видеоканала записи видеомагнитофона BVW-1AP. На вход должны поступать компонентные видеосигналы. ВМ может быть соединен с соответствующей камерой в единый моноблок (например, BVW-10P, BVW-3AP, BVW-1P), а с использованием адаптера A-1P — с любой видеокамерой, формирующей как компонентные, так и композитные выходные видеосигналы.

Как видно из схемы, сигнал яркости с введенными в смесителе *1* синхроимпульсами проходит фиксирующую цепь *2* и поступает на ЧМ-модулятор *3*. Затем частотно-модулированный сигнал яркости через усилители записи и вращающийся трансформатор *5* подается на две записывающие видеоголовки сигнала яркости *6*. Цветоразностные сигналы *R — Y* и *B — Y* поступают

Таблица 3. Основные характеристики ВМ формата Betacam фирмы Sony

Параметр	BVV-1AP/S	BVW-10P BVW-10S	BVW-40P BVW-40S	BVW-20P BVW-20S
Назначение	Портативный, записывающий	Воспроизводящий	Монтажный	Портативный, воспроизводящий
Верхняя граничная частота, МГц:				
сигнала яркости	4,0	4,1	4,1	4,1
сигнала цветности	1,5	1,5	1,5	1,5
Отношение сигнал/шум, дБ:				
канала яркости	46	48	46	46
канала цветности	49	50	49	49
звукового канала	50	50	50	50
К-фактор, %	<3	<3	<3	<3
Задержка сигналов цветность/яркость, нс	20	20	20	20
Частотная характеристика звукового канала, Гц	50—15000	50—15000	50—15000	50—15000
Габаритные размеры, мм	245×221××112	452×239××580	452×283××580	333×128××378
Масса, кг	4,2*	30	35	8,9*

* С батареей NP-1 и кассетой HG-20.

после ограничивающих фильтров *7* на схемы временнóго уплотнения сигналов цветности *8*, где осуществляется временнóе уплотнение в два раза. Мультиплексор *9* осуществляют выборку сигналов цветности в зависимости от воздействия сигналов управления генератора тактовых импульсов *12* и формирователя *13*. После ввода синхроимпульсов комбинированный сигнал цветности проходитф иксирующую цепь *10* и поступает на частотный модулятор *11*. Затем через усилители записи *4* и вращающийся трансформатор этот сигнал подается на две записывающие головки сигналов цветности.

Генератор *12*, а также формирователь *15*, блокирующий усилители записи *4*, синхронизируются от электронного блока управления приводом видеомагнитофона. Усилитель воспроизведения

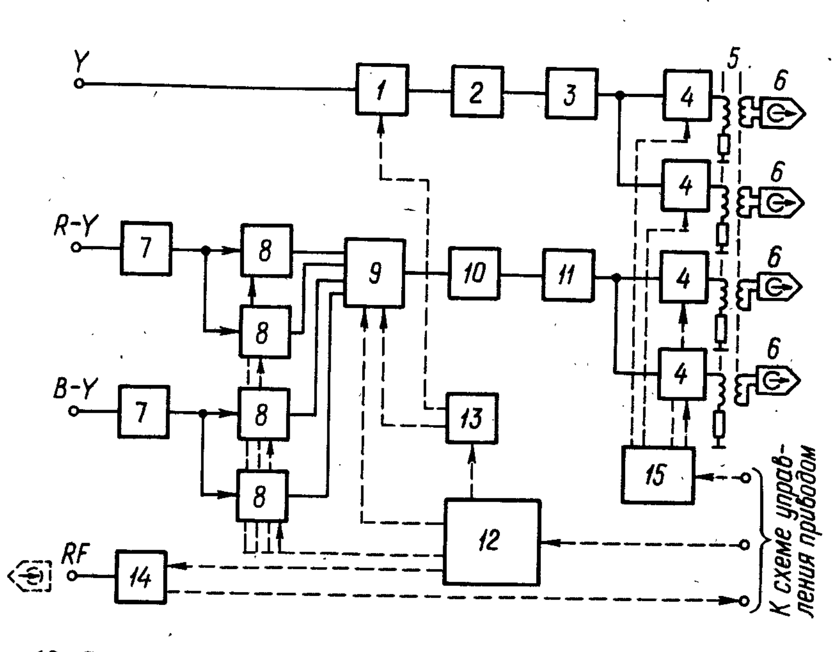


Рис. 12. Структурная схема видеоканала записи видеомагнитофона BVW-1AP.

ВЧ-сигнала *14* обеспечивает для схемы привода выделение сигнала расположения строчек записи.

На рис. 13 показан внешний вид видеомагнитофона BVW-1AP и расположение основных органов управления. Режимы работы видеомагнитофона индицируются шестью светодиодами *2* красного свечения: RF показывает нарушения в работе цепей видеосигнала или засорение видеоголовок; SERVO — несинхронность работы привода; HUMID — повышенную влажность на поверхности барабана видеоголовок; SLACK — отсутствие натяжения магнитной ленты в лентопротяжном механизме; TAPEEND показывает миганием, что до окончания ленты в кассете осталось две минуты; BATTERY показывает миганием, что напряжение питания видеомагнитофона ниже 11, 45 В, свечением показывает понижение напряжения питания за 11 В.

Ниже светодиодов под откидной крышкой *19* располагаются кнопки для установки текущего времени встроенного в видеомагнитофон генератора адресно-временного кода. Индикация текущего времени осуществляется на жидкокристаллическом дисплее *4*. К видеомагнитофону через разъем *12* можно подключить внешний источник кода, а к разъему *13* — внешний по-

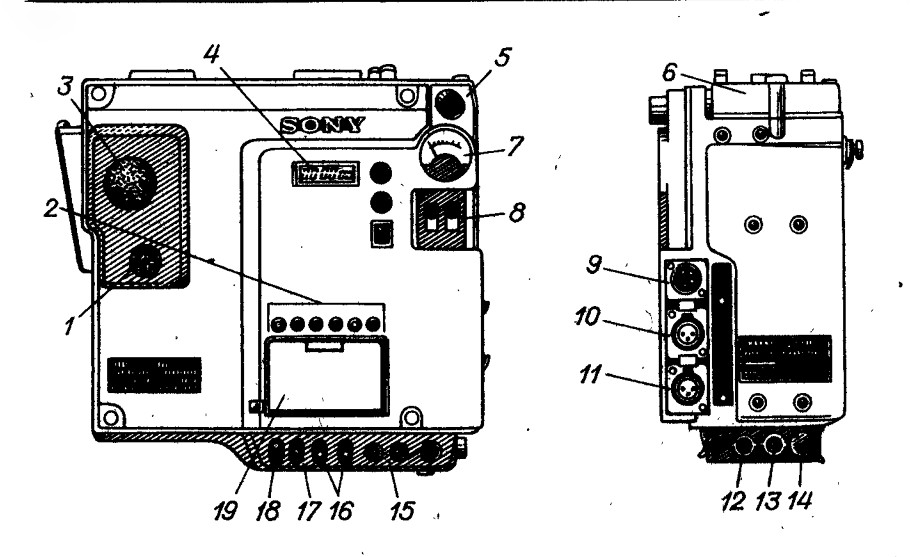


Рис. 13. Внешний вид видеомагнитофона BVW-1AP и расположение основных органов управления.

требитель кода. Режим подбирается переключателем REC-RUN/FREE-RUN внутри бокса *19*.

Другие органы управления следующие: *1* — регулятор громкости для встроенного громкоговорителя *3*; *18* — переключатель источника для измерителя *7* (звук/напряжение питания); *17* — переключатель источников для громкоговорителя (звук I; звук II; смесь); *16* — переключатель выбора режима работы звукового канала (автоматическое регулирование уровня записи/ручное с помощью регуляторов *15*); *5* — включение электропитания видеомагнитофона; *8* — переключатель входных источников звукового сигнала (микрофон, линейный вход, микрофон камеры).

На задней стороне видеомагнитофона располагается отсек 6 для установки батареи электропитания, входные разъемы *9*, *14* для подключения блока электропитания и дополнительных батарей электропитания, входные разъемы *10*, *11* для подключения источников звукового сигнала к каналам записи I и II.

К числу портативных относится модель BVW-20P/20S, предназначенная для мониторного воспроизведения видеоматериала. Аппарат имеет ВЧ-выход для связи с ТВ-приемником, встроенный считыватель временного кода, сопряжение с внешним корректором временных искажений, индикаторы, предупреждающие о состоянии батарей электропитания, натяжения магнитной лен-

ты, конденсации влаги на БВГ. С двумя батареями электропитания NP-1 обеспечивается непрерывная работа в течение 80 мин. Для удобства работы в аппарате BVW-20P/20S предусмотрена функция поиска изображения при скорости, в 3,5 раза превышающей номинальную в прямом и обратном направлениях движения магнитной ленты.

Переносной видеомагнитофон BVW-10P/10S выполнен таким образом, что может легко монтироваться в стандартную 19-дюймовую стойку. Он предназначен для воспроизведения видеопрограмм в различных целях, в том числе и в комплексах монтажа. ВМ имеет встроенные корректор временных искажений с эффективной схемой компенсации выпадений и считыватель адресно-временного кода SMPTE/EBU.

Внешний вид BVW-10P/10S показан на рис. 14. Лицевая панель ВМ (рис. 15) содержит органы управления *9* лентопротяжным механизмом, многоцифровой дисплей *7* для индикации значения адресного кода или текущей позиции магнитной ленты. В верхней части располагаются: окно *6* механизма фронтальной загрузки кассеты в ЛПМ; измерители уровня *4* звуковых сигналов и регуляторы *10*; измеритель *5*, показывающий отклонения в работе схемы слежения за синхросигналом управления; гнездо *1* для подключения головных телефонов и регулятор *2* громкости воспроизводимого в головных телефонах звукового сигнала; выключатель *3* электропитания ВМ.

Ручка *8* является управляющей для схемы поиска изображения и звука. Режим поиска фрагмента программы возможен в двух вариантах: при помощи ускоренной перемотки или покадровой протяжки ленты. Когда выбран режим перемотки (SHUTTLE), скорость ленты изменяется ступенями от неподвижного состояния до многократной от номинальной скорости. Величина скорости задается положением ручки *8* (углом поворота от фиксированного среднего положения) и может быть 1/30, 1/10, 1/5, 1/2, 1, 2, 5, 10-кратной к номинальной скорости. В режиме покадровой протяжки (обозначаемой JOG) скорость магнитной ленты изменяется в соответствии со скоростью вращения ручки *8*. При скоростях, находящихся в пределах $\pm 5^{x}$, видеоканал ВМ распознает цветное изображение.

ВМ BVW-10P/10S может управляться через последовательный интерфейс RS-422 или через параллельный 36-штырьковый интерфейс.

Еще одним аппаратом линейки оборудования Betacam является полный видеомагнитофон BVW-40P/40S. Он имеет канал записи/воспроизведения видео- и звуковых сигналов со встроенным корректором временных искажений. ВМ BVW-40P/40S обеспечивает

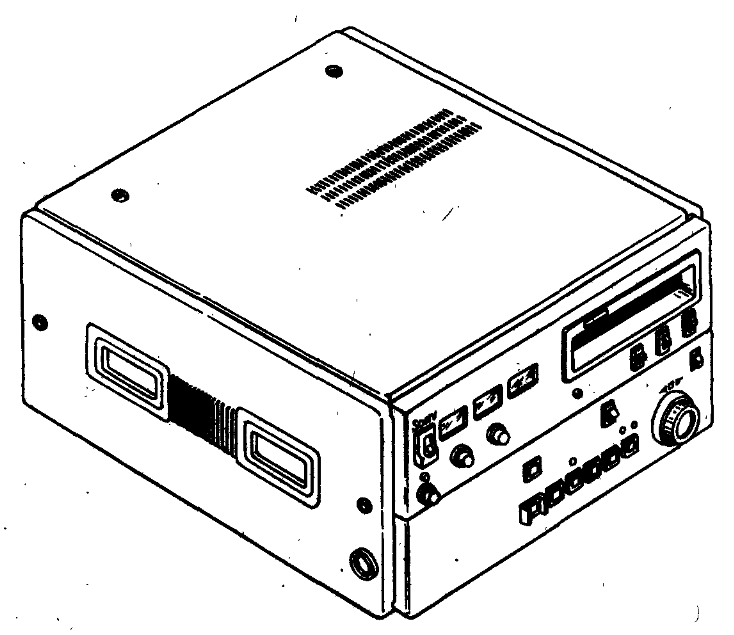


Рис. 14. Внешний вид воспроизводящего аппарата BVW-10P/10S.

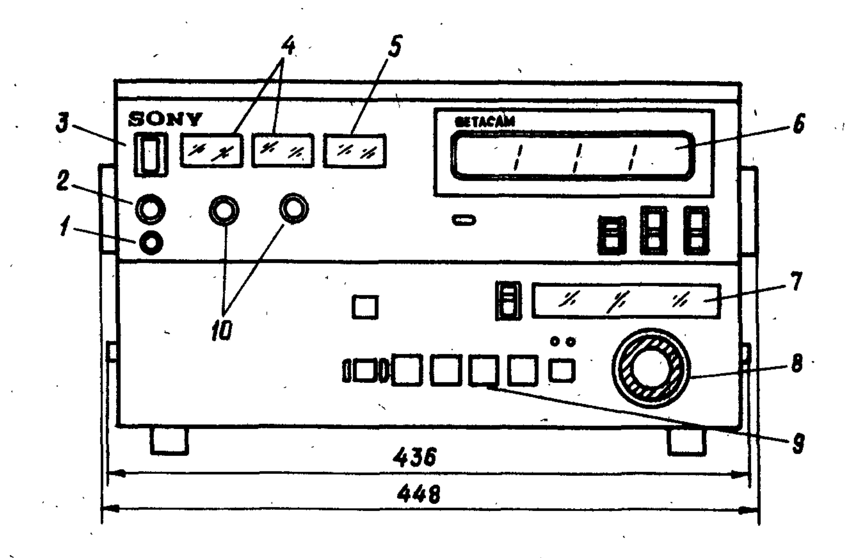


Рис. 15. Лицевая панель аппарата BVW-10P/10S.

разнообразные функции автоматизированного или ручного монтажа в режимах: «продолжение» («сборка») или «вставка».

Модель имеет отсек для установки платы генератора-считывателя адресно-временного кода, может управляться дистанционно через последовательный (RS-422) или параллельный интерфейс, имеет несколько разнотипных разъемов для подключения к различным видам оборудования.

2.1.2. Betacam SP

Дальнейшим развитием формата Betacam явилось создание линейки оборудования, получившего название Betacam SP. Аббревиатуру SP (superior performance) дословно можно перевести как «превосходная характеристика». Полученное в устройствах Betacam SP высокое качество передачи видео- и звукового сигнала, а также широкое применение формата Betacam в видеожурналистике и во внестудийном производстве в мире заставило даже такие ведущие фирмы-производители, как Ampex (США) и BTS (ФРГ), начать лицензионный выпуск оборудования формата Betacam SP по разработке фирмы Sony.

В табл. 4 представлены основные показатели видеомагнитофонов форматов Betacam и Betacam SP. Существенное расширение полосы записываемых видеосигналов в формате Betacam SP достигнуто изменением параметров обработки видеосигнала, применением металлопорошковой магнитной ленты, использованием новых схемотехнических решений и высококачественной элементной базы. В частности, выбраны новые граничные частоты с сохранением диапазона девиации частоты ЧМ-сигнала (рис. 16).

Характеристики металлопорошковой ленты (более мелкая структура частиц, повышенная коэрцитивная сила и др.) позволяют повысить отношения сигнал яркости/шум (48 дБ) и сигнал цветности/шум (50 дБ), снизить *K*-фактор. Улучшенная передача верхней части спектра записываемого видеосигнала приводит к лучшему воспроизведению мелких деталей изображения.

Оборудование форматов Betacam и Betacam SP полностью совместимы по видеосигналу между собой. В них могут быть использованы одинаковые типы магнитных лент. Однако улучшенные характеристики, достигнутые в Betacam SP, не реализуются в Betacam, и, наоборот, записи, выполненные на Betacam, не приобретают улучшения при воспроизведении на видеомагнитофонах Betacam SP. Кроме того, для Betacam SP предусмотрено использование видеокассет двух типоразмеров, и соответственно большинство моделей видеомагнитофонов оборудованы универсальными лентопротяжными механизмами. У обычных кассет типов BCT-5K/10K/20K/30K продолжительность записи/воспроизведения — 5, 10, 20 и 30 мин соответственно (для Betacam SP-BCT-5M/10M/20M/30M), а кассета BCT-60ML/90ML имеет больший размер и бо́льшую длительность программы (до 100 мин PAL). Тип магнитной ленты, заправленной в кассету, автоматически распознается видеомагнитофонами Betacam SP по наличию идентификационного отверстия в кассете.

Таблица 4. Основные технические характеристики модификаций формата Betacam (PAL)

Параметр	Betacam	Betacam SP	
Скорость движения ленты, см/с	10,15	10,15	
Тип магнитной ленты	Оксидная	Металлопорошковая	Оксидная
Верхняя граничная частота, МГц:			
сигнала яркости	4,1	5,5	4,0
сигнала цветности	1,5	1,5	1,5
Отношение сигнал/шум, дБ:			
канала яркости	46	48	46
канала цветности	49	48	45
Частотная характеристика звукового канала, Гц:			
прямая запись	50—15000	50—15000	50—15000
ЧМ-запись	—	20—20000	
Отношение сигнал/шум звукового канала, дБ:			
прямая запись	50	68*	68*
ЧМ-запись	—	72	

* Запись с шумопонижением.

В видеомагнитофонах Betacam SP к двум стандартным продольным дорожкам записи звукового сигнала добавлены два канала с более высоким качеством звукопередачи. Запись осуществляется методом частотной модуляции с несущей 1,5 МГц (см. рис. 16) двумя отдельными вращающимися головками в той же зоне на ленте, где записывается видеосигнал. При таком техническом решении обеспечивается частотный диапазон звукового сигнала от 20 до 20 000 Гц и динамический диапазон свыше 70 дБ.

В табл. 5 представлены основные технические характеристики некоторых видеомагнитофонов формата Betacam SP, выпускаемых

Таблица 5. Основные технические характеристики ВМ формата Betacam SP фирмы Sony

Параметр	BVW-75P BVW-75S	BVW-70P BVW-70S	BVW-65P	BVW-60P	BVW-35P	BVW-22P	BVW-5P
Назначение	Монтажный (с расширенными функциями)	Монтажный	Воспроизводящий	Воспроизводящий	Портативный, записывающий, воспроизводящий	Воспроизводящий	Портативный, записывающий
Верхняя граничная частота, МГц:							
сигнала яркости	5,5	5,5	5,5	5,0	5,5	5,0	5,5
сигнала цветности	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5
Отношение сигнал/шум, дБ:							
канала яркости	>48	>48	>48		>48	47	48
канала цветности	>48	>48	>48	>48		48	
Частотная характеристика, Гц:							
звукового канала	50—15000	50—15000	50—15000	50—15000	50—15000	50—15000	50—15000
звукового канала с ЧМ	20—20000	20—20000	20—20000				
Потребляемая мощность, Вт	240	225	175	160	36	56	14
Габаритные размеры, мм	427×520××218	427×520××218	427×520××218	296×348××140	424×414××176	304×116××302	
Масса, кг	30	30		6,7	15,6	3,5	

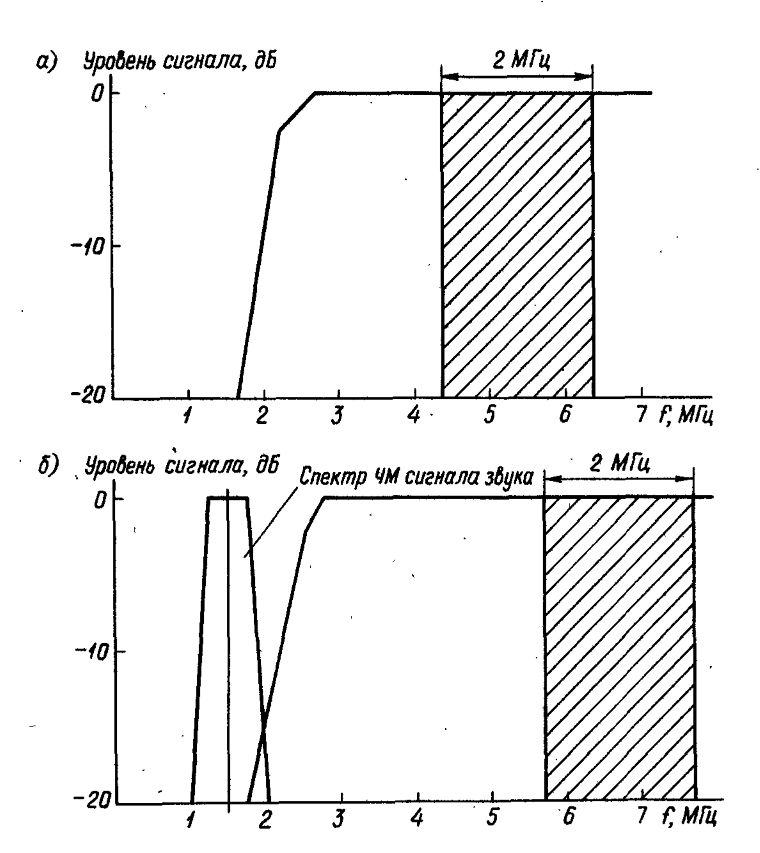


Рис. 16. Частотные характеристики видеосигнала яркости в формате Betacam (*а*) и Betacam SP (*б*).

фирмой Sony. Наиболее сложной и обладающей максимальными возможностями является модель BVW-75P. Лицевая панель управления видеомагнитофона BVW-75P представлена на рис. 17. Видеомагнитофоны BVW-75P/75S, BVW-70P/70S, BVW-65P предназначены для комплектации аппаратных видеомонтажа. Все они имеют встроенные корректоры временных искажений (КВИ) видеосигнала с регулированием параметров видеосигнала органами управления, размещенными за лицевой панелью видеомагнитофона или посредством блока дистанционного управления BVR-50.

В видеомагнитофонах BVW-75P/75S, BVW-65P/65S, BVW-60P применен динамический автотрекинг, обеспечивающий полноценное изображение на скоростях от —1 до +2 номинальной скорости ленты. Имеется также высокоскоростная система поиска

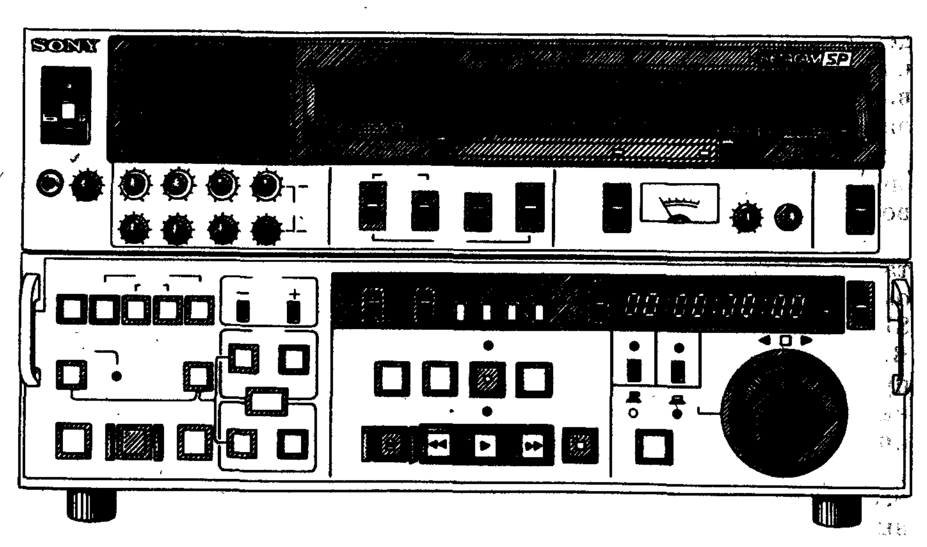


Рис. 17. Лицевая панель управления видеомагнитофона BVW-75P формата Betacam SP.

изображения, позволяющая воспроизводить цветное изображение при скорости в 5 раз выше номинальной (в прямом и обратном направлениях), а черно-белое изображение — при скорости выше номинальной в 24 раза.

Помимо ручного управления с лицевой панели ВМ управление режимами работы названных ВМ осуществляется через параллельный 36-штырьковый интерфейс или через последовательный интерфейс RS-422. Видеомагнитофоны могут образовывать монтажную систему без внешней управляющей ЭВМ. В этом случае один ВМ (как правило, записывающий) становится ведущим и непосредственно через интерфейс RS-422 соединяется с ведомым (воспроизводящим ВМ) и управляет им. Монтаж автоматизирован (режимы «репетиция», «просмотр»), имеет точность до кадра, облегчен практически мгновенным пуском и остановкой лентопротяжного механизма (ЛПМ).

В видеомагнитофонах BVW-75P/75S, BVW-70P/70S, BVW-65P применено динамическое управление движением ленты (DMC) с регулируемой памятью динамического автотрекинга, а в моделях BVW-70P/70S использовано DMC с памятью, обеспечивающее возможность монтажа при замедленной скорости движения ленты.

Видеомагнитофоны BVW-75P/75S и BVW-70P/70S имеют встроенные генераторы и устройство воспроизведения адресно-временного кода (АВК), а модель BVW-65P — только воспроизведение кода. По выбору могут использоваться адресно-временной код SMPTE/EBU с емкостью 80 бит/кадр (LTC) или полевой временной код VITC. При отсутствии АВК положение ленты определяется через счетчик синхроимпульсов. При генерации временного кода в ВМ имеется возможность присвоить определенные значения битам, свободным в стандартном коде, для чего нужно воспользоваться клавиатурой лицевой панели.

Для комплектации видеокамер выпускается ВМ BVW-200P (а также BVW-400P), который обеспечивает запись на кассеты с оксидной магнитной лентой и металлопорошковой МЛ (режим SP). Максимальное время записи — 36 мин (кассета BCT-30M). Видеомагнитофон имеет кнопки для управления режимами (воспроизведение, запись, перемотка вперед, перемотка назад, стоп, выброс кассеты), защищенные от случайного воздействия, что иногда особенно необходимо в процессе записи.

На видеоискателе камеры ВМ воспроизводится черно-белое изображение, а при подключении к камере блока VA-500P на выходе блока формируются композитный и ВЧ-сигнал видеоизображения. Блок VA-500P обеспечивает также воспроизведение сигналов всех четырех звуковых каналов (обычных и ЧМ). В обычных звуковых каналах используется система шумопонижения Dolby C. Запись звуковых сигналов осуществляется параллельно в обычных и ЧМ-каналах от двух источников. Микрофонные входы (каждый в отдельности) имеют возможность включения напряжения фантомного электропитания микрофонов (+48 В).

В видеомагнитофон встроены громкоговоритель для контрольного прослушивания, генератор и считыватель адресно-временного кода. Жидкокристаллический дисплей отображает временной код, уровни звуковых сигналов, состояние батарей и выходную информацию внутренней системы диагностики.

Среди оборудования формата Betacam SP, выпускаемого фирмой Ampex, следует отметить модель CVR-75 для записи/воспроизведения видеосигналов со встроенной системой монтажа и полным набором технологических возможностей. В аппаратуре предусмотрено четыре звуковых канала: два высококачественных канала ЧМ и два продольных канала с возможностью перезаписи встроенным микшером и устройством шумоподавления Dolby.

В CVR-75 имеются пять выходов: два выхода полного видеосигнала, выход видеосигнала для монитора, компонентный выход для перезаписи и монтажа, компонентный выход (три разъема) с раздельной передачей сигналов цветности. Дополнительные магнитные головки в CVR-75 обеспечивают контрольное воспроизведение видео- и звуковых сигналов во время записи и монтажных операций.

Система автотрекинга обеспечивает воспроизведение при изменении скорости в диапазоне от номинальной в обратном направлении до двукратной в прямом. Внешнее управление осуществляется через интерфейс RS-422. Встроенная система монтажа включает в себя управление режимами «продолжение» и «вставка» для каналов видео, продольных звуковых и временного кода. Монтаж автоматизирован функциями «репетиция» и «просмотр».

Система поиска изображения работает в режимах покадрового воспроизведения и ускоренного воспроизведения при скорости, до 24 раз превышающей номинальную.

В CVR-75 входят КВИ с улучшенной цифровой схемой защиты от выпадений, генератор-считыватель временного кода, вырабатывающий коды LTC, VITC, биты пользователя, встроенный знакогенератор.

Длительность непрерывного воспроизведения — до 100 мин. Масса видеомагнитофона — 30 кг. Потребляемая электрическая мощность — 240 Вт (CVR-70—225 Вт).

Видеомагнитофон CVR-35 является портативным и предназначен для записи/воспроизведения изображения и звука студийного качества. Благодаря новой схемотехнике и полупроводниковой технологии удалось добиться при небольшой массе (6,8 кг), малом энергопотреблеиии (28 Вт) и размерах (140×296×350 мм) высокого качества видеосигнала и сохранения большинства функциональных возможностей, присущих более сложным моделям.

CVR-35 имеет многофункциональную соединительную панель, которая позволяет скомпоновать систему для различных видов работ. Композитные и компонентные видеовходы и выходы, а также звуковые входы-выходы обеспечивают соединение CVR-35 с другими видеоустройствами как в полевых, так и в стационарных условиях. В ВМ встроены КВИ, считыватели временных кодов LTC и VITC, разнообразные индикаторы работы и систем диагностики. Через вход первого звукового канала обеспечивается фантомное питание конденсаторных микрофонов.

При монтаже CVR-35 используется в качестве источника изображения и звука для монтажного видеомагнитофона, который управляет им через последовательно соединенный интерфейс BS-422. Управление также может осуществляться от пульта монтажа.

Видеомагнитофон рассчитан на видеокассеты малого размера. Время перемотки 30-минутной кассеты меньше 3 мин.

Поиск фрагментов осуществляется с утроенной номинальной скоростью в прямом и обратном направлениях (с воспроизведением черно-белых изображений). Время работы CVR-35 от батарейного блока BP-90 — 120 мин, от сетевого блока электропитания AC-500 неограниченно.

Для комплектации камкордеров фирма Ampex выпускает портативный магнитофон CVR-5. Этот ВМ снабжен только функцией «запись». Масса видеомагнитофона вместе с источником электропитания — 9,3 кг.

Студийные воспроизводящие видеомагнитофоны CVR-60 и CVR-65 отличаются друг от друга тем, что последний снабжен динамическим автотрекингом, позволяющим воспроизводить изображение в широком диапазоне скоростей, отличных от номинальной (от —1 до +2). ВМ предназначены для монтажа и вещания полного ТВ-сигнала и компонентных сигналов. Масса ВМ — 30 кг. Потребляемая электрическая мощность от сети CVR-60 — 160 Вт, CVR-65 — 170 Вт.

Компания BTS (Broadcast TV Systems), в работе которой участвуют две крупные европейские фирмы — Bosch и Philips, выпустила несколько моделей оборудования Betacam SP. Среди них: видеомагнитофон BCB-5 — портативный аппарат для комплектации камкордеров; портативное устройство воспроизведения BCB-21 (масса — 7,6 кг, включая кассету и батареи электропитания); BCB 25 — аппарат, аналогичный BCB-21, но с расширенными функциональными возможностями, встроенным генератором кода, системой шумопонижения Dolby для продольных звуковых каналов, системой поиска изображения и сервисной электронной автоматикой.

BCB-75 — студийный переносной видеомагнитофон, обеспечивающий профессиональный монтаж видеопрограмм. Используются кассеты двух форматов с максимальной продолжительностью записи/воспроизведения до 100 мин. По своим возможностям ВМ полностью соответствует моделям с одинаковым численным индексом других фирм-производителей (например, BVW-75 или CVR-75). Потребляемая электрическая мощность от источника электропитания — 210 Вт, масса — 30 кг. BCB-75 выпускается для всех систем цветного телевидения: NTSC (BCB-75), PAL (BCB-75P), SECAM (BCB-75S).

Формат Betacam SP сочетает в себе удобство и надежность исходного формата Betacam, а также улучшенное качество изображения и звука. Разработанный для применения в видеожурналистике и внестудийном видеопроизводстве, формат широко используется и на других участках формирования и передачи видеопрограмм, телевещания. Фирмы-производители постоянно расширяют номенклатуру изделий этого формата, выпускают дополнительные устройства для создания различных по назначению аппаратных комплексов.

Наличие компонентных входов-выходов упрощает сопряжение формата Betacam SP с компонентным цифровым оборудованием, с цифровыми системами видеоэффектов и специальной обработки сигналов.

2.2. Видеомагнитофоны семейства U-matic

U-matic — один из первых форматов видеозаписи, предназначенный для полупрофессиональной работы. Это поставило перед разработчиками задачу реализовать внутри формата значительные эксплуатационные возможности. В первую очередь к ним стоит отнести возможности, обеспечивающие монтажные функции видеомагнитофонов, и способность исправлять или заменять имеющиеся на МЛ записи.

Высокое качество видеозаписи достигнуто за счет высокой скорости записи, широкой видеодорожки и значительного промежутка между видеодорожками.

На рис. 18 показано расположение стационарных магнитных головок и дорожек записи в формате U-matic. Ширина видеоленты равна 19 мм, ширина наклонных видеодорожек — 105 мкм. В верхней части ленты расположена продольная дорожка *3* шириной 0,6 мм для записи управляющего сигнала. В нижней части ленты находятся две дорожки *7* для записи звуковых сигналов (канал звука I и канал звука II), каждая шириной 0,8 мм.

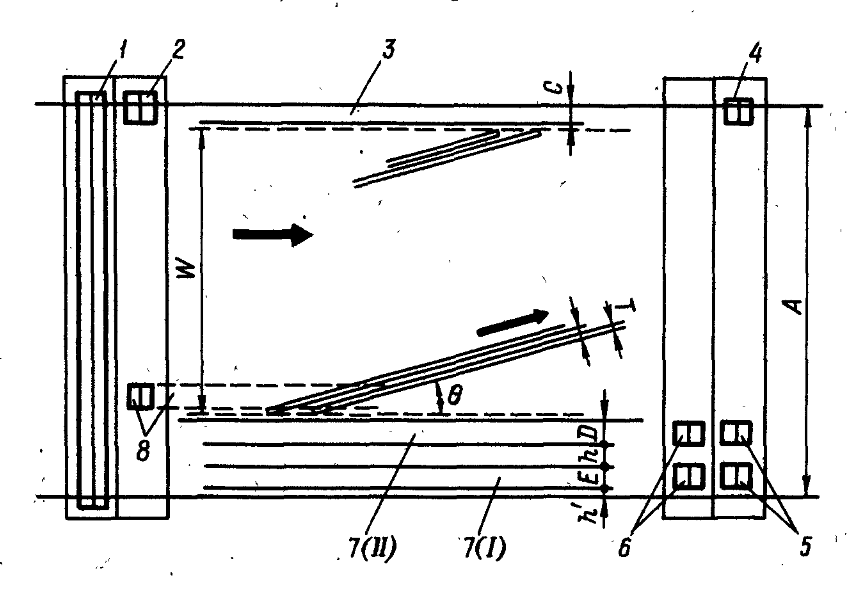


Рис. 18. Расположение магнитных головок и дорожек записи в видеомагнитофоне VO-5850 формата U-matic:

A: 19 мм; *W*: 15,5 мм; *D*: 0,8 мм; *E*: 0,8 мм; *h*: 0,7 мм; *h'*: 0,2 мм; *C*: 0,6 мм; *T*: 0,105 мм; θ: 4°58'.

Стирающая магнитная головка *1* имеет длину зазора на всю ширину видеоленты. Канал записи/воспроизведения управляющего синхросигнала содержит две МГ: одну только для воспроизведения (*2*), другую — универсальную (*4*). В звуковых каналах имеются универсальные МГ *5* и МГ стирания *6*, отдельные для каждого канала; есть головка и дорожка временно́го кода *8*.

Запись телевизионного сигнала осуществляется двумя универсальными видеоголовками (рис. 19), закрепленными на вращающемся со скоростью 1500 об/мин барабане диаметром 110 мм. Видеоголовкам предшествуют вращающиеся головки стирания.

На БВГ закреплены 8 магнитов для работы датчиков скорости вращения барабана и один магнит для датчика фазы вращения барабана. Импульс в последнем датчике означает, что одна из видеоголовок (записывающе-воспроизводящая нечетные поля) находится на краю зоны, где располагаются видеодорожки. Во вре-

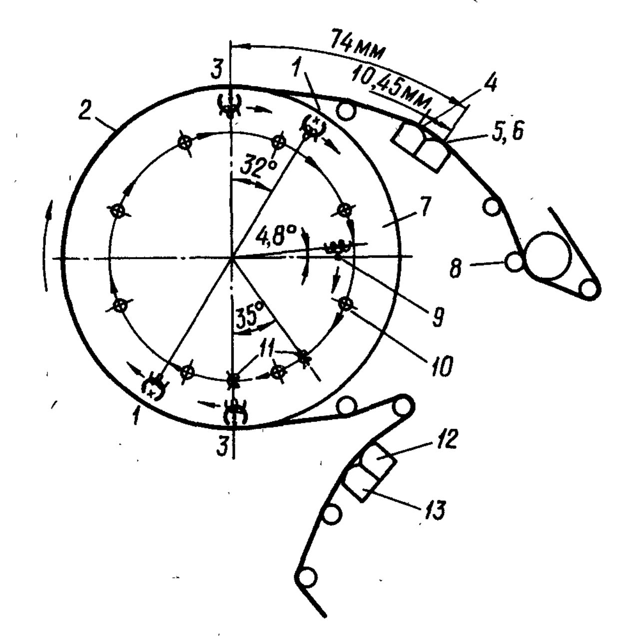


Рис. 19. Расположение видеоголовок на барабане и конфигурация ленты в узле записи (видеомагнитофон VO-5850):

1 — стирающая головка; *2* — БВГ; *3* — универсальная видеоголовка; *4* — стирающие головки канала звука; *5* — универсальная головка синхросигнала; *6* — универсальные звуковые головки; *7* — катушка датчика положения БВГ; *8* — вал двигателя постоянного тока; *9* — магнит датчика положения БВГ; *10* — магниты датчика скорости; *11* — катушка датчика скорости; *12* — воспроизводящая головка синхросигнала; *13* — стационарная стирающая головка.

мя записи телевизионного сигнала это положение барабана, т.е. начало записи видеодорожки, запоминается записью на дорожку импульса синхросигнала при помощи МГ. В движение магнитная лента приводится гладким валом двигателя постоянного тока.

На ВМ VO-5850S монтаж видеопрограмм можно осуществить автономно или с помощью выносных пультов в двух режимах: «продолжение» (ASSEMBLE) и «вставка» (INSERT). Оба режима имеют особенности, обусловленные требованиями к наличию синхросигнала на МЛ. В режиме «продолжение», когда каждый последующий фрагмент записывается после окончания предыдущего, запись текущего плана изображения должна продолжаться не менее 4 с после предполагаемого конца плана. Это необходимо для того, чтобы сохранить синхросигнал на магнитной ленте в момент монтажного перехода. В режиме «вставка» незначительная потеря синхросигнала (вследствие других монтажных операций) приводит к невозможности осуществить «вписывание» сигнала изображения. В режиме «вставка» кроме сигнала изображения могут быть записаны звуковые сигналы (по отдельности или вместе) на любую звуковую дорожку. Этот процесс обеспечивают отдельные для каждого звукового канала головки стирания.

На рис. 20 приведена упрощенная структурная схема видеоканала ВМ VO-5850S, а на рис. 21 — звукового канала.

Лицевая панель управления ВМ VO-5850P показана на рис. 22.

Основные технические данные видеомагнитофонов формата U-matic производства фирмы Sony представлены в табл. 6.

Так как формат U-matic получил широкое применение, его не могли не затронуть общие тенденции развития кассетной видеозаписи. В первую очередь это относится к расширению полосы записи/воспроизведения сигнала яркости. После проведенных модернизаций появился формат U-matic High Band, а затем U-matic SP. Распределение частот в этих форматах показано на рис. 23, а отдельные технические параметры приведены в табл. 7.

Девиация ЧМ-сигнала яркости во всех модификациях одинакова — 1,6 МГц. Частота поднесущей сигнала цветности *1* увеличена приблизительно с 685 до 924 кГц. Самая широкая полоса сигнала яркости 2 обеспечивается в формате U-matic SP.

«Узким» местом в форматах U-matic H и U-matic SP остался канал записи/воспроизведения звуковых сигналов. В отличие от других высококачественных форматов (например, Betacam SP) в нем отсутствует канал, образованный вращающимися звуковыми головкам. В большинстве видеомагнитофонов формата U-matic SP улучшение параметров имеющихся двух звуковых каналов достигнуто за счет применения схем шумопонижения Dolby C.

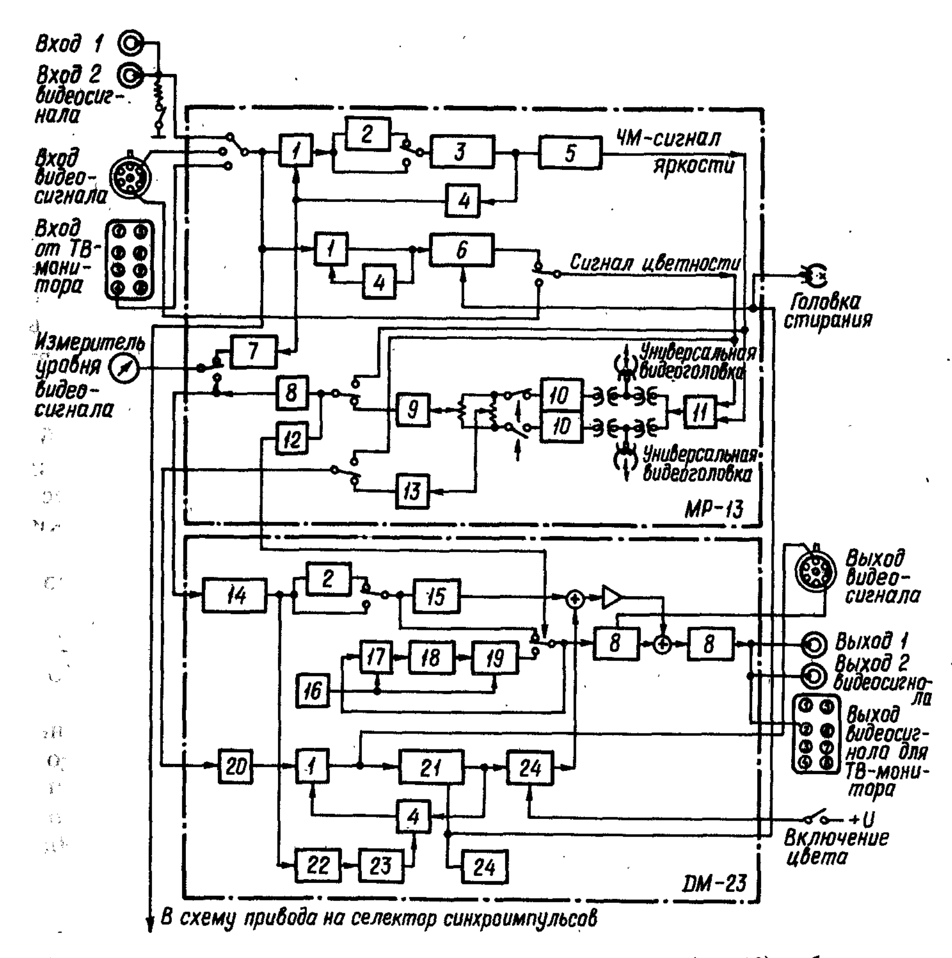


Рис. 20. Структурная схема блока записи видеосигнала (МР-13) и блока воспроизведения видеосигнала (DM-23) видеомагнитофона VO-5850S:

1,4 — усилители и детекторы соответственно системы АРУ; *2* — корректор АЧХ; *3* — схема привязки уровня видеосигнала; *5* — модулятор канала яркости; *6* — преобразователь несущей (4,43 МГц →685 кГц) сигнала цветности; *7* — измерительный усилитель; *8* — линейный видеоусилитель; *9* — фильтр высоких частот; *10* — усилитель воспроизведения; *11* — усилитель записи; *12* — детектор схемы выпадений; *13* — фильтр низких частот; *14* — демодулятор канала яркости; *15* — схема шумопонижения; *16, 17, 18, 19* — генератор, модулятор, линия задержки на строку, демодулятор соответственно схем компенсации выпадений; *20* — линия задержки; *21* — преобразователь несущей (685 кГц →4,43 МГц) сигнала цветности; *22* — селектор синхроимпульсоа; *23* — синхронизируемый генератор; *24* — выключатель цветности в выходном видеосигнале.

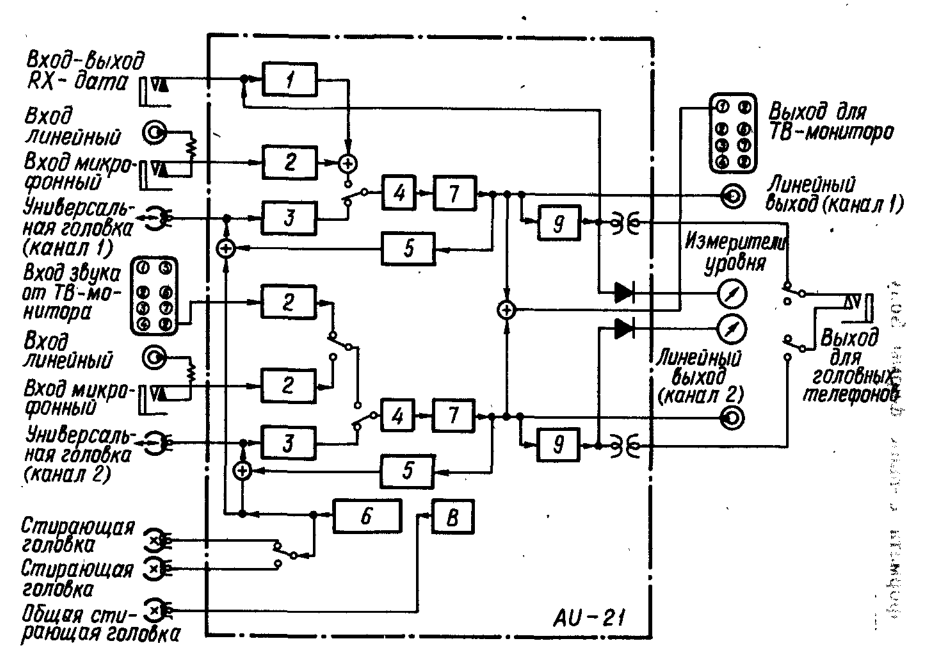


Рис. 21. Структурная схема блока звукового канала (AU-21) ВМ VO-5850S:

1 — формирователь сигналов служебной информации; *2* — входные усилители; *3* — усилители воспроизведения; *4* — АРУ; *5* — усилители записи; *6* — генератор стирания и подмагничивания; *7* — линейные усилители; *8* — генератор общей головки стирания; *9* — усилители головных телефонов.

Основные характеристики видеомагнитофонов фирмы Sony представлены в табл. 8, 9. Внешний вид ВМ BVU-950P показан на рис. 24.

Широкую номенклатуру видеомагнитофонов формата U-matic выпускает фирма JVC. Среди них — модель CR-600 с микропроцессорным управлением и возможностью использования временного кода SMPTE. Этот ВМ можно применять в качестве магнитофона-источника для монтажного комплекта или автономного магнитофона для высококачественной записи/воспроизведения. В модели предусмотрена фронтальная загрузка ленты и возможность установки в стандартную 19-дюймовую стойку.

В видеоканале используется усовершенствованная система компенсации выпадений. Отношение сигнал/шум составляет 49 дБ для сигнала яркости.

Таблица 6. Основные технические характеристики ВМ формата U-matic фирмы Sony

Параметр	VP-7040	VO-7630	VO-5800PS	VO-5850P VO-5850S	VO-6800PS	VO-3800P
Назначение	Воспроизводящий, для систем PAL/SECAM	Записывающий, для систем PAL/SECAM	Записывающий, для систем PAL/SECAM	Монтажный, для систем PAL/SECAM	Записывающий, портативный, для систем PAL/SECAM	Портативный, записывающий, воспроизводящий, для систем PAL
Разрешающая способность в центре по горизонтали, твл	250*	250*	250*	250*	250*	320 250*
Отношение сигнал/шум, дБ: канала яркости	48*	46*	46*	46	45	40
звукового канала	50	50	48	48	50	40
Частотная характеристика звукового канала, Гц	50—15000	50—15000	50—15000	50—15000	50—15000	50—15000
Потребляемая мощность, Вт	58**	65**	75**	75**	16	27,6
Габаритные размеры, мм	424×192×492	424×192×492	446×237×518	446×237×518	258×117×338	326×172×346
Масса, кг	16	17	24	25	5,5	11,8
Источник питания	Питание от сети переменного тока	Питание от сети переменного тока	Питание от сети переменного тока	Питание от сети переменного тока	Питание от источника постоянного тока 12 В	Питание от источника постоянного тока 12 В

* Цветной видеосигнал.
** С пультом дистанционного управления.

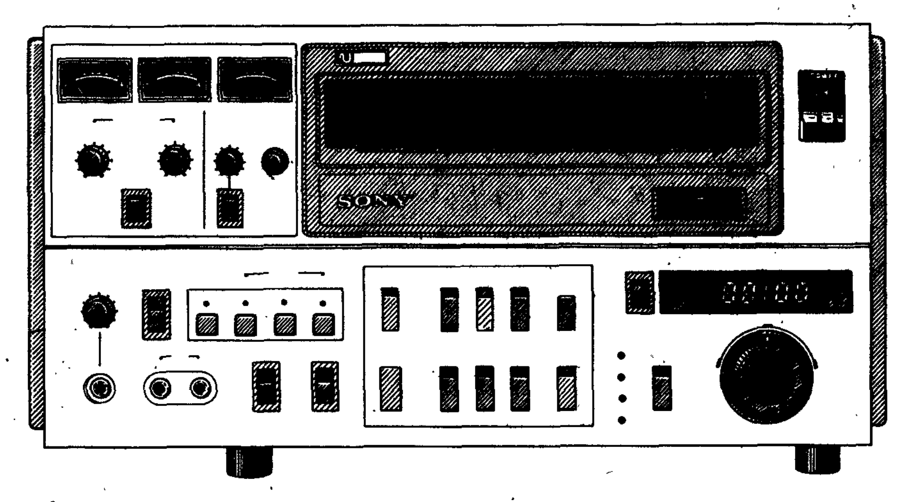


Рис. 22. Лицевая панель управления ВМ VO-5850P.

В ВМ есть система диагностического предупреждения неисправностей. Контрольные индикаторы на передней панели указывают уровни сигналов и состояние различных органов управления.

Основные технические характеристики ВМ формата U-matic фирмы JVC приведены в табл. 10.

Фирма Thomson выпускает студийные видеомагнитофоны TTV3915 и TTV3916 формата U-matic H, имеющие следующие технические характеристики: фронтальная загрузка кассеты, работа по стандартам PAL/SECAM. Воспроизводимый сигнал имеет разрешение 260 твл в цвете и 370 твл в черно-белом режиме. Отношение сигнал/шум для видеосигнала не ниже 46 дБ.

Лентопротяжный механизм видеомагнитофонов обеспечивает режим поиска в обоих направлениях со скоростями от 1/30 до 10-кратной по отношению к номинальной, режим перемотки в обе стороны со скоростью, в 40 раз превышающей номинальную, покадровое движение вперед и назад для монтажа.

В ВМ TTV3916 применена схема автотрекинга, которая обеспечивает при использовании корректора временных искажений вещательное качество сигнала при изменении скорости движения ленты от 1 до 3-кратной по отношению к номинальной.

В видеомагнитофонах имеется последовательный интерфейс для дистанционного управления RS-422. Дополнительно может встраиваться генератор адресно-временного кода.

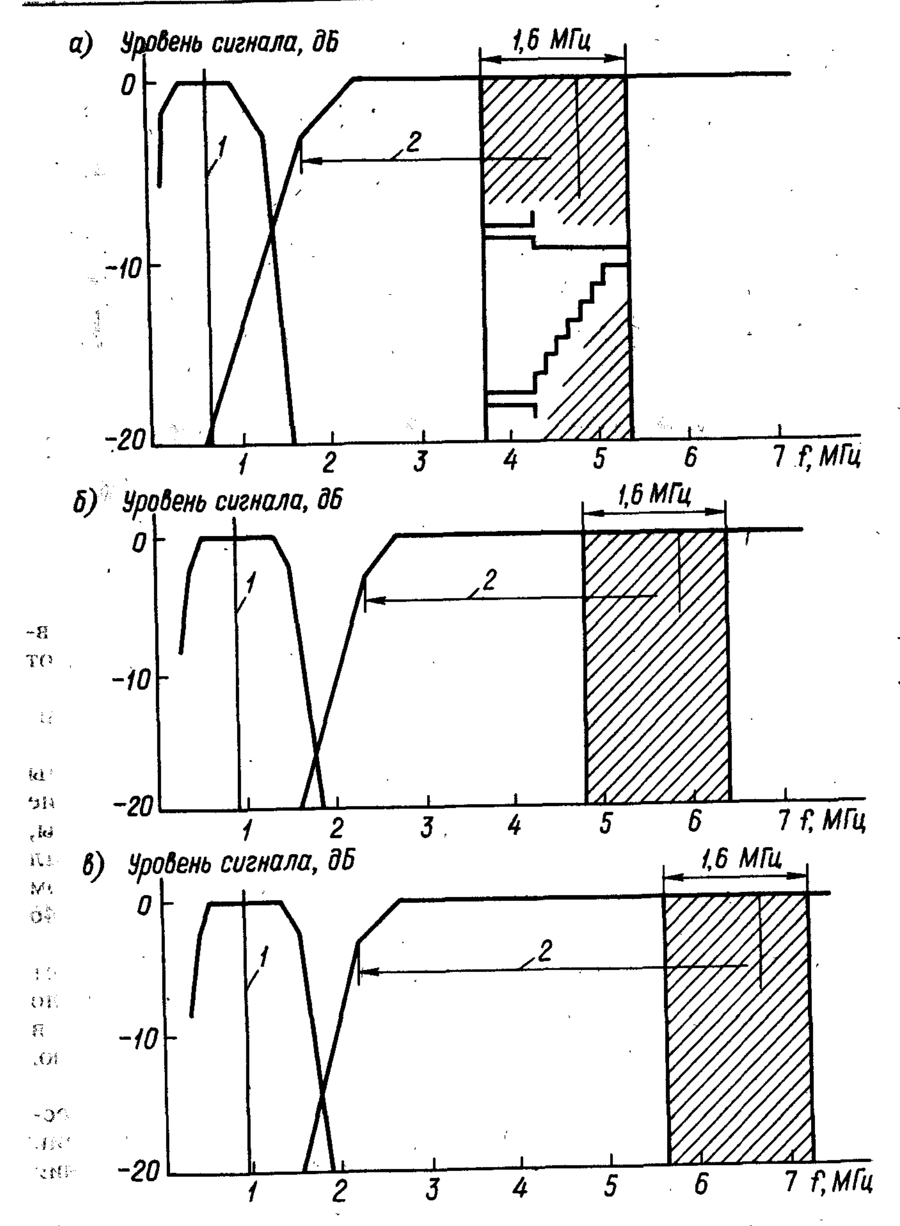


Рис. 23. Частотные характеристики видеосигналов записи в форматах:

а — U-matic; б — U-matic H; в — U-matic SP; 1 — сигнал цветности; 2 — сигнал яркости.

Таблица 7. **Основные технические характеристики модификаций формата U-matic**

Параметр	U-matic (L)	U-matic (H)	U-matic SP
Скорость движения ленты, см/с	9,53	9,53	9,53
Верхняя граничная частота сигнала яркости, МГц	3,1	3,5	4,5
Отношение сигнал/шум, дБ:			
канала яркости	46	47	49
звукового канала	46	46	47
Частотная характеристика звукового канала, Гц	50—12500	50—15000	50—15000

Таблица 8. **Основные технические характеристики ВМ формата U-matic H фирмы Sony**

Параметр	BVU-820P BVU-820S	BVU-800P BVU-800S	BVU-110P BVU-110S	BVU-50P BVU-50S
Назначение	Монтажный	Монтажный	Портативный	Портативный (только записывающий)
Разрешающая способность в центре по горизонтали, твл	370 270*	370 260*	260*	260*
Отношение сигнал/шум, дБ:				
видеоканала	46*	46*	45*	46*
звукового канала	48	48	48	48
Частотная характеристика звукового канала, Гц	50—15000	50—15000	50—15000	50—15000
Потребляемая мощность, Вт	170	170	13	12
Габаритные размеры, мм	454×283× ×550	454×283× ×550	336×135× ×393	270×125× ×335
Масса, кг	38	37	9,1 11,3**	5,7 7,9**
Примечание	Система Dynamic Tracking		Питание от источника постоянного тока 12 В, кассета KCS-BRS или KCS-XBR	

* Цветной видеосигнал.
** С батареей и кассетой.

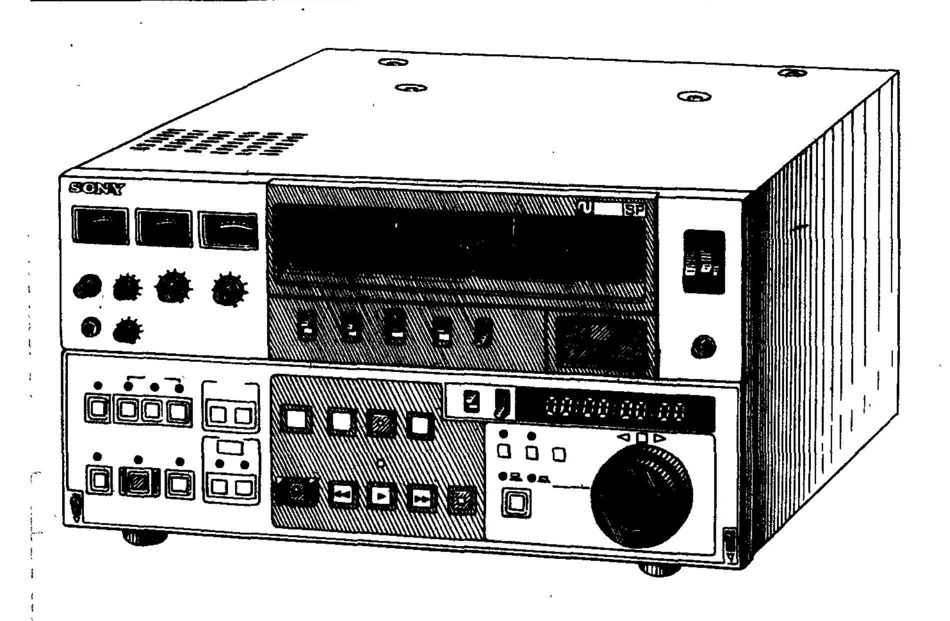


Рис. 24. Внешний ВМ BVU-950P.

Переносной видеомагнитофон TTV3901 предназначен для записи и воспроизведения 20-минутной программы на кассете КСА в стандарте PAL или SECAM. Гарантируемое качество соответствует 260 твл по горизонтальному разрешению при отношении сигнал/шум 45 дБ (в цвете). ВМ обеспечивает воспроизведение с синхронизацией по цвету и монтаж в режиме «продолжения». Источником 4-часового питания являются аккумуляторные батареи (ВР 90). Возможно подсоединение к аппарату корректора временных искажений. ВМ снабжен индикаторами режимов работы.

Видеомагнитофон TTV3905 может записывать 20-минутную программу на кассете KCS. Он предназначен для работы с цветными сигналами, кодированными в системе PAL или SECAM, обеспечивает отношение сигнал/шум 46 дБ и разрешение 260 твл (в цвете). Видеомагнитофон может использоваться при монтаже программ в режиме «продолжения». Видеофонограмма записи сохраняет правильное чередование цветовой информации видеосигналов. В TTV3905 имеется вход для записи адресно-временного кода (АВК) в формате SMPTE/EBU.

Таблица 9. **Основные технические характеристики ВМ формата U-matic SP (PAL) фирмы Sony**

Параметр	VO-9850P	VO-9800P	VO-9600P	VO-9000P	VO-8800P	BVU-950P
Назначение	Монтажный, записывающий, воспроизводящий	Записывающий, воспроизводящий при монтаже	Записывающий, воспроизводящий	Воспроизводящий	Портативный, записывающий, воспроизводящий	Монтажный, записывающий, воспроизводящий
Разрешающая способность в центре по горизонтали для цветного видеосигнала, твл	330 260* 250**	330 260* 250**	330 260* 250**	330 260* 250**	330 (компонентные видеосигналы) 260*	330 260*
Отношение сигнал/шум, дБ: видеоканала звукового канала	48 52 50*	46 52 50*	46 52 50*	46 52 50*	46 52 50*	46 52 50*
Частотная характеристика звукового канала, Гц	50—15000	50—15000	50—15000	50—15000	50—15000	50—15000
Потребляемая мощность, Вт	85***	85***	75***	70***	17,5	160
Габаритные размеры, мм	426×238×513	426×238×513	424×192×492	424×192×492	263×130×354	424×237×552
Масса, кг	21,4	21,4	18	18	6,2	28
Источник питания	Питание от сети переменного тока	Питание от сети переменного тока	Питание от сети переменного тока	Питание от сети переменного тока	Питание от постоянного источника 12 В	Питание от сети переменного тока

* Режим High Band.
** Режим Low Band.
*** С пультом дистанционного управления.

Таблица 10. **Основные технические характеристики ВМ формата U-matic фирмы JVC**

Модель	Разрешающая способность в центре по горизонтали, твл	Отношение сигнал/шум, дБ: для видеосигнала	Отношение сигнал/шум, дБ: для звука	Частотная характеристика канала звука, Гц	Потребляемая мощность, Вт	Масса, кг	Размеры, мм	Назначение	Примечание
PR-900E	270* 370	46	48	50—15000	120	34	446×279××562	Монтажный, широкополосный	
PR-600E	270* 370	46	48	50—15000	120	34	446×279××562	Широкополосный	
PR-4800E	270*	46	48	50—15000	19,3	9	349×139××352	Портативный, широкополосный	Питание от источника постоянного тока
CR-4900E	260*	46	48	50—15000	19,3	8,9	349×139××352	Портативный	
CR-8250E	250* 330	46* 48	48	50—15000	125	30,6	564×221××471	Монтажный, узкополосный	
CR-6650E	250* 330	46* 48	48	50—15000	120	30,6	564×221××471	Узкополосный	
CR-6060ET	240* 300	45	40	50—12000	110	27	526×195××450		
CR-5550E	250* 330	46* 48	48	50—15000	105	30,6	564×221××471	Воспроизводящий, узкополосный	
CR-5060ET	240* 300	45	40	50—12000	110	24,8	526×195××450	Воспроизводящий, для систем PAL/SECAM/NTSC	

* Цветной видеосигнал.

2.3. Видеомагнитофоны формата VHS

Запись сигнала изображения в видеомагнитофонах формата VHS производится с помощью двух вращающихся видеоголовок, расположенных под углом 180° на барабане диаметром 62 С С 0,01 мм. Скорость вращения барабана — 1500 об/мин. Скорость движения ленты — 23,39 мм/с С 0,5 %. Скорость движения видеоголовки относительно ленты — 4,84 м/с. Расположение дорожек записи в формате VHS для стандартов 625 строк/50 полей в секунду показано на рис. 25. Значения параметров приведены в табл. 11.

Как видно из рисунка, наклонные видеодорожки примыкают друг к другу без защитного промежутка. Для защиты от взаимного проникновения сигналов с соседних дорожек запись производится видеоголовками, рабочие зазоры которых ориентированы на угол, составляющий приблизительно 6° от перпендикуляра к направлению движения видеоголовок.

Каждый кадр телевизионного изображения записывается за один оборот барабана с видеоголовками на двух соседних дорожках

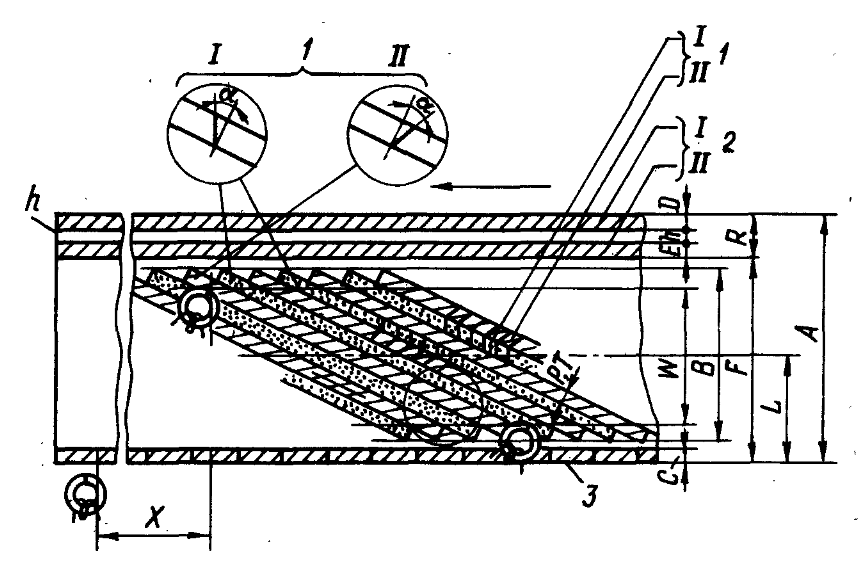


Рис. 25. Расположение строчек и дорожек записи в формате VHS (625 строк/50 полей):

1 — строчки видеозаписи каналов I и II; *2* — дорожки звукозаписи каналов I и II; *3* — опорный край ленты.

видеозаписи. Угол охвата барабана лентой превышает 180°, что позволяет производить запись с некоторым перекрытием. Начало синхронизирующего импульса полей располагается на расстоянии 6,5 строки от момента коммутации головок.

Таблица 11. **Параметры сигналограммы формата VHS для стандарта 625 строк/50 полей в секунду**

Параметр	Обозначение	Звачение
Ширина ленты, мм	A	12,65
Ширина зоны, занимаемой строчками видеозаписи, мм	B	10,60
Ширина зоны, занимаемой активной частью строчек видеозаписи, мм		10,07
Шаг строчек видеозаписи, мм	P	0,049
Ширина строчек видеозаписи, мм	T	0,049
Ширина дорожки канала управления, мм	C	0,75
Ширина дорожки звуковго канала (моно), мм	P	1,0
Ширина дорожки звукового канала I и II (при стереофонии), мм	D, E	0,35
Защитный промежуток между звуковыми дорожками		0,3
Расстояние от края ленты до дорожки звукового канала I, мм	F	11,65
Расстояние от края ленты до центра строчек видеозаписи, мм	—	6,2
Угол наклона строчек видеозаписи, град	Θ	5°57'50,3"
Угол траектории движения видеоголовки по неподвижной ленте, град	—	5°56'07,4"
Угол наклона рабочих зазоров видеоголовок, град	—	6°±10'
Расстояиие от рабочего зазора головки управлеиня до конца активной части строчки видеозаписи, мм	X	79,244

Общий вид лентопротяжного механизма (ЛПМ) показан на рис. 26.

В формате VHS запись сигнала производится с предварительным преобразованием спектра. В канале записи из полного цве-

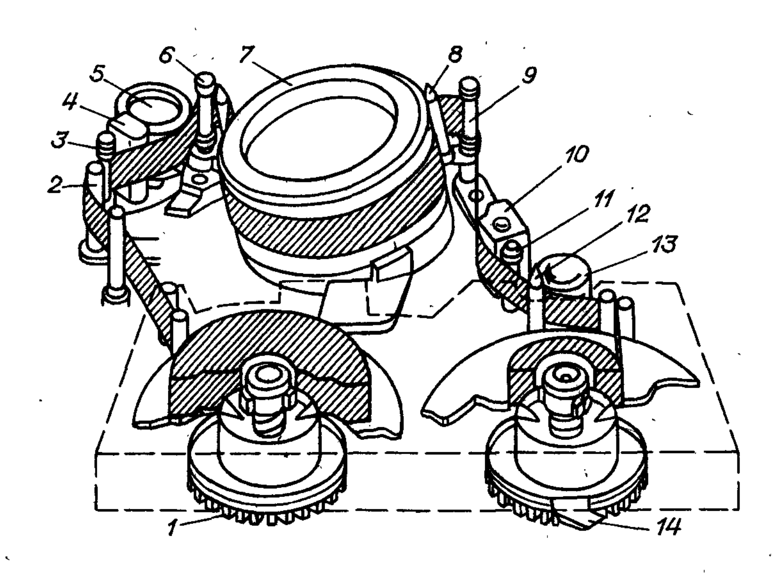


Рис. 26. Лентопротяжный механизм ВМ формата VHS:

1 — подкатушечник подающего узла; *2* — штифт рычага натяжения; *3, 8, 11* — направляющие стойки; *4* — головка общего стирания; *5* — инерционный ролик; *6, 9* — направляющие ролики (заправочные штифты); *7* — барабан с видеоголовками; *10* — звуковая головка и головка синхросигнала; *12* — ведущий узел; *13* — прижимной ролик; *14* — подкатушечник приемного узла.

тового сигнала выделяются сигналы яркости и цветности. Сигнал яркости после частотной модуляции оказывается в верхней части полосы частот, записываемых на магнитную ленту. Для стандарта NTSC уровень синхронизирующих импульсов передается частотой 3,4 МГц, а наиболее яркие участки изображения (номинальный уровень белого) — частотой 4,4 МГц.

Для сигналов PAL и SECAM девиация частоты находится в пределах 1 МГц со значениями 3,8 и 4,8 МГц соответственно.

Спектр сигнала цветности путем гетеродинирования переносится в область нижних частот от 0 до 1 МГц. При сложении его с ЧМ-сигналом яркости получается записываемый сигнал, показанный на рис. 27.

Для ослабления взаимных помех, возникающих при воспроизведении сигналов цветности с соседних видеодорожек, во время записи ТВ-сигнала изменяют на 90° фазу сигнала цветности так, чтобы в сигналах цветности, соответствующих соседним видеодорожкам, фазы были взаимно противоположны. Соответственно, при воспроизведении производится обработка сигналов с целью восстановления сигнала цветности, в резуль-

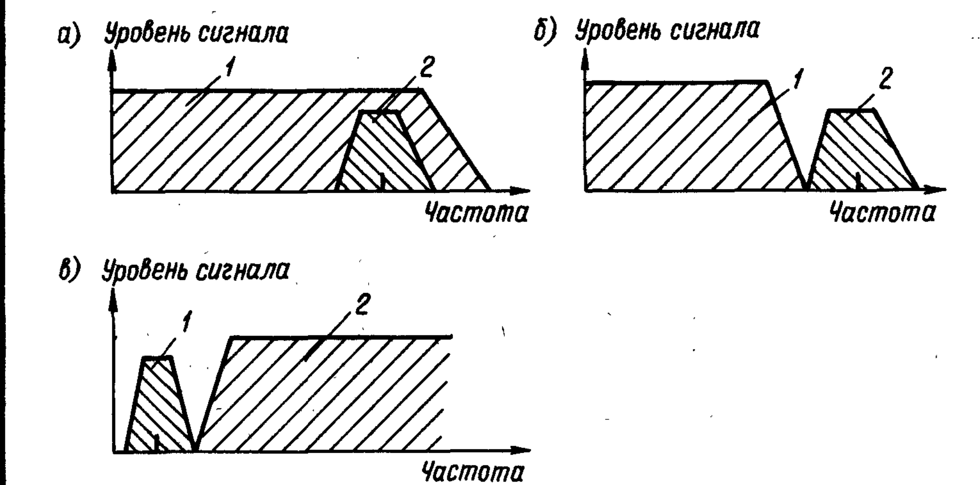


Рис. 27. Спектральные диаграммы преобразования видеосигнала для записи на магнитную ленту в формате VHS:

а — спектр входного цветового видеосигнала (*1* — АМ-сигнал яркости, *2* — ЧМ-сигнал цветности); *б* — спектры видеосигналов яркости (*1*) и цветности (*2*) после разделения и ограничения; *в* — спектр сигнала, поступающего на видеоголовки после преобразования сигнала цветности (*1*) и сигнала яркости (*2*).

тате чего практически полностью подавляются составляющие перекрестных помех.

Построчная коммутация фазы сигнала поднесущей цветности при записи применяется только для ТВ-сигнала по стандартам PAL и NTSC.

Запись сигналов звукового сопровождения в формате VHS производится двумя способами: прямой записью на продольные дорожки стационарными магнитными головками и записью вращающимися магнитными головками, дополнительно установленными на БВГ. Во втором случае звуковой сигнал подвергается преобразованию для получения ЧМ-сигнала.

На базе формата VHS был разработан формат VHS-C. В нем применена кассета, имеющая объем в четыре раза меньше объема кассеты VHS и более чем в четыре раза легче. Кассеты формата VHS-C получили название компакт-видеокассет или видеокассет С. Применение таких кассет позволило значительно уменьшить размеры и массу видеомагнитофонов.

Ширина магнитной ленты в кассете С — 12,65 мм. Расположение строчек видеозаписи и дорожек записи такое же, как

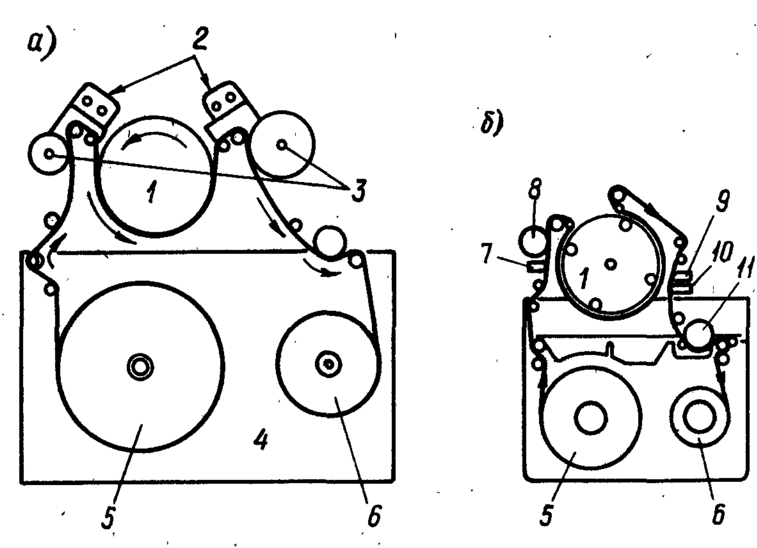


Рис. 28. Конфигурация ленты в ЛПМ видеомагнитофонов формата VHS (*а*) и VHS-C (*б*).

1 — барабан вращающихся головок; *2* — кронштейны для крепления штифтов; *3*, *8* — демпфирующие ролики; *4* — видеокассета; *5*, *6* — подающая и приемная катушки соответственно; *7* — головка общего стирания; *9* — стирающая головка звукового канала; *10* — головка звукового канала и головка синхросигнала; *11* — прижимной ролик.

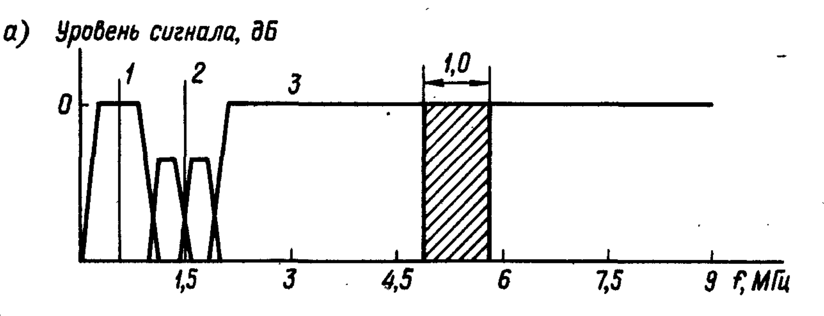
в формате VHS, только формируются они в ЛПМ, отличном от базового формата. Количество записывающих видеоголовок увеличено до четырех, увеличен также угол охвата БВГ (до 270°), а диаметр барабана с вращающимися видеоголовками уменьшен (рис. 28). При этом получена полная совместимость по видеофонограмме между форматами VHS и VHS-C. Однако воспроизводить кассеты VHS на аппаратах VHS-C невозможно, а кассеты VHS-C воспроизводятся на ВМ VHS с универсальным лентопротяжным механизмом или на обычных ВМ при помощи специального переходника-адаптера. Продолжительность записи для кассет VHS-C, укомплектованных тонкой видеолентой, достигает 45 мин.

Видеомагнитофоны VHS имеют еще одну особенность. Модели, оборудованные дополнительно к двум основным одной или двумя видеоголовками, могут обеспечивать режимы работы SP, LP и EP. Режим SP (Standard Play) — основной режим, характеризующийся номинальной скоростью движения ленты и максимально возможным качеством записи (PAL, SECAM — 23,39 мм/с; NTSC — 33,5 мм/с). В режиме LP (Long Play) продольная скорость ленты

уменьшается (PAL, MESECAM — 11,7 мм/с; NTSC — 16,67 мм/с), соответственно изменяется скорость записи и ухудшаются качественные показатели. Самая низкая скорость обеспечивается в режиме EP — Elong Play (NTSC — 11,12 мм/с). Скоростями определяется и время записи/воспроизведения (SP, LP) кассет с лентой одинаковой длины.

Дальнейшим развитием формата VHS явился формат Super VHS, который характеризуется более высокой разрешающей способностью по горизонтали (400 твл), меньшими перекрестными помехами и более высоким значением отношения сигнал/шум. Это достигается в основном за счет существенного расширения полосы частот сигнала яркости (рис. 29).

В ВМ формата S-VHS при изменении яркости передаваемого изображения от уровня вершин синхроимпульсов до номинального уровня белого принято изменение частоты ЧМ-сигнала от 5,4 до 7 МГц (поднесущая сигнала яркости 6,2 МГц). Это позволило



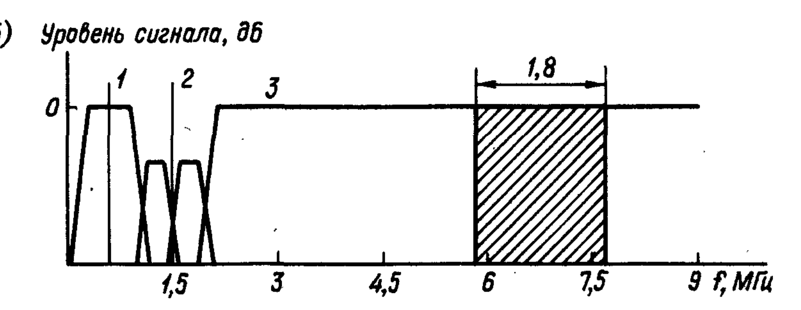


Рис. 29. Частотные характеристики видеосигналов в форматах VHS (*а*) и SVHS (*б*):

1, *2*, *3* — для сигналов цветности, звука и яркости соответственно.

повысить отношение сигнал/шум и улучшить контраст изображения (девиация частоты повышена до 1,6 МГц по сравнению с 1 МГц в формате VHS). В формате S-VHS ширина нижней боковой полосы ЧМ-сигнала яркости достигает 5 МГц.

Сигнал цветности в обоих форматах выделяется полосовым фильтром с центральной частотой 4,43 и полосой пропускания 1 МГц и преобразуется в сигнал с низкочастотной поднесущей 626,95 кГц (для видеосигнала PAL). При этом сигнал цветности в формате S-VHS имеет несколько более широкую полосу.

В видеомагнитофонах формата S-VHS установлены уровни привязки для белого 210 %, а для черного — 70 %. Кроме основной предкоррекции (такой же, как в стандарте VHS) вводится дополнительная нелинейная предкоррекция.

Скорость движения ленты в ВМ формата S-VHS такая же, как в ВМ формата VHS. Запись сигналов звукового сопровождения аналогична записи в формате VHS.

ВМ формата S-VHS, как и аппараты формата VHS, могут работать в стандартных режимах записи/воспроизведения (SP), в режимах со сниженной в два раза (LP) или в три раза (EP) скоростью движения ленты.

Запись в формате S-VHS производится на кассеты, укомплектованные металлопорошковой лентой. Для автоматического определения формата кассеты в последней на донышке выполнено специальное идентификационное отверстие (JD).

Между форматами S-VHS и VHS существует односторонняя совместимость, т.е. видеофонограммы формата S-VHS могут быть воспроизведены только на ВМ формата S-VHS. Видеофонограммы формата VHS можно воспроизводить на ВМ как формата VHS, так и формата S-VHS. На видеокассетах формата VHS могут быть записаны видеофонограммы только формата VHS.

2.3.1. Видеомагнитофоны отечественного производства

2.3.1.1. ВМ «Электроника ВМ-12»

В настоящее время отечественная промышленность выпустила большое количество кассетных видеомагнитофонов «Электроника ВМ-12», которые могут быть установлены в технической аппаратной видеозала. Видеомагнитофон обеспечивает:

запись и воспроизведение цветных и черно-белых телевизионных программ из эфира;

запись и воспроизведение цветных и черно-белых программ от источников видеосигнала с уровнем 1 В (телекамера, телекинопроектор, видеомагнитофон и т.д.), имеющих устройства сопряжения, автономное электропитание и встроенный звуковой канал;

просмотр при ускоренном или замедленном воспроизведении и просмотр остановленного кадра;

одноразовую автоматическую запись телевизионной передачи в выбранное время в течение 14 суток или ежедневную запись телевизионных передач в одно и то же время (продолжительность записи программируется, или запись осуществляется на всю длину ленты);

запись одной телевизионной передачи во время просмотра другой;

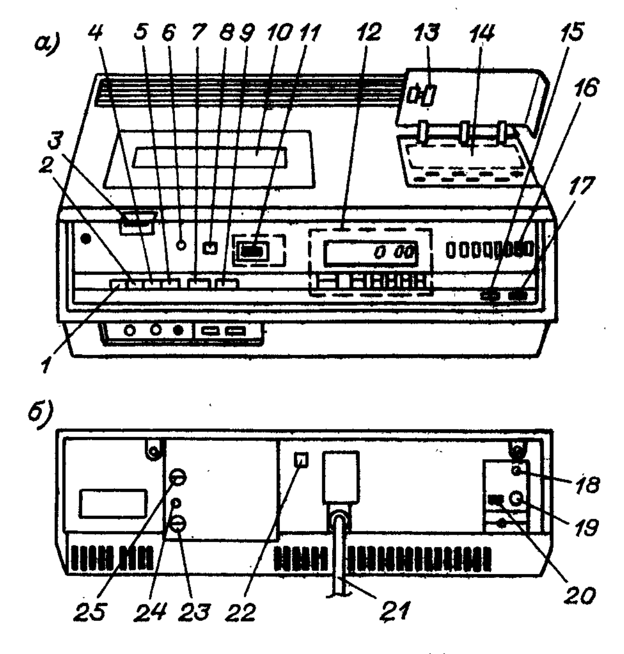
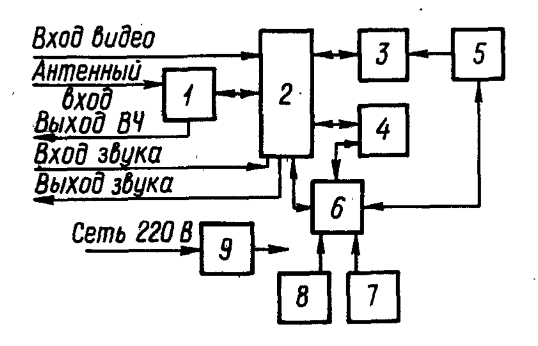


Рис. 30. Внешний вид (*а*) и задняя панель (*б*) видеомагнитофона «Электроника ВМ-12»:

1, *4* — кнопки включения быстрой перемотки ленты вперед или назад; *2* — кнопка «Стоп»; *3* — кнопка выброса кассеты; *5* — кнопка включения режима «воспроизведение»; *6* — индикатор повышенной влажности; *7* — кнопка включения режима «запись»; *8* — кнопка включения режима ускоренного или замедленного просмотра; *9* — кнопка временной остановки; *10* — крышка отсека для видеокассеты; *11* — счетчик метража; *12* — панель управления таймером; *13* — крышка и упор блокировки узла тюнера; *14* — панель регуляторов настройки ТВ-сигналов; *15* — кнопка включения таймера; *16* — переключатель ТВ-каналов; *17* — кнопка включения питающего напряжения; *18* — гнездо включения дистанционного управления; *19* — гнездо для входных сигналов звука и изображения; *20* — переключатель режима работы «цвет-автотест»; *21* — шнур сетевого питания; *22* — регулятор настройки ВЧ-модулятора; *23* — гнездо для входа ВЧ-сигнала звука и изображения; *24* — переключатель затухания входного ВЧ-сигнала; *25* — гнездо для выхода ВЧ-сигнала звука и изображения.



Рнс. 31. Упрощенная структурная схема видеомагнитофона «Электроника ВМ-12»:

1 — приемно-передающее устройство; *2* — блок видеоканала; *3* — блок вращающнхся видеоголовок; *4* — блок магнитных головок звука и управления; *5* — механизм транспортирования ленты; *6* — блок управлення; *7* — таймер; *8* — панель управления; *9* — блок электропнтання.

прослушивание звукового сигнала с помощью головных телефонов;

стирание записи;

перемотку ленты в обоих направлениях.

Внешний вид видеомагнитофона ВМ-12 показан на рис. 30. Общая структурная схема приведена на рис. 31.

Таблица 12. Основные технические характеристики ВМ VHS отечественного производства

Параметр	ВМ-12	ВМ-54	ВМ-8220
Назначение	Записывающнй	Записывающнй	
Разрешающая способность в центре по горнзонтали, твл (МГц)	(2,5—2,7)	240	240
Отношение сигнал/шум, дБ:			
вндеоканала			45
канала яркости	38	44	
канала цветности	36	38	
звукового канала	38	41	40
Частотная характеристнка звукового канала, Гц	100—8000	40—10000	100—8000
Потребляемая мощность, Вт	43	35	28
Габарнтные размеры, мм	480×367×136	420×345×105	420×345×93

Таблица 12 (окончание)

Параметр	ВМ-12	ВМ-54	ВМ-8220
Масса	10	7	6,6
Примечание	PAL/SECAM тюнер, таймер	PAL/SECAM тюнер, таймер	PAL/SECAM/MESECAM тюнер, таймер

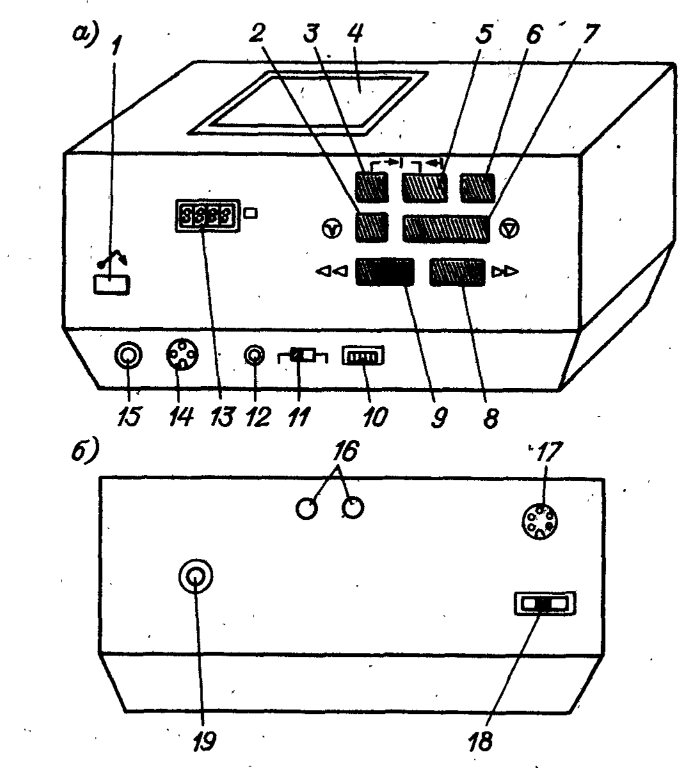


Рис. 32. Внешний вид видеомагнитофона «Электроника ВМ-15»:

а — вид спереди; *б* — вид сзади; *1* — кнопка выброса кассеты; *2* — кнопка временной остановки; *3* — кнопка включения режима «запись»; *4* — крышка отсека для видеокассеты; *5* — кнопка включения режима «воспроизведение»; *6* — кнопка включения режима ускоренного просмотра; *7* — кнопка «Стоп»; *8, 9* — кнопки включения бмстрой перемотки ленты вперед и назад; *10* — ручка регулнрования следищей системы синхросигнала; *11* — переключатель входов; *12* — гнездо включения кнопки дистанционного управления; *13* — счетчик метража ленты; *14, 15* — гнезда для входных сигналов изображения и звука; *16* — предохранители; *17* — гнездо для входных и выходиых сигналов нзображения и звука; *18* — переключатель режима работы; *19* — гнездо для выхода ВЧ-сигнала.

Основные технические характеристики видеомагнитофона «Электроника ВМ-12» и других магнитофонов, выпускаемых отечественной промышленностью, представлены в табл.12.

На базе видеомагнитофона «Электроника ВМ-12» построена модель «Электроника ВМ-15», в которой сохранены в основном его конструктивные и схемотехнические решения.

На видеомагнитофон можно подавать для записи полный телевизионный цветовой сигнал через НЧ-вход, а воспроизводимый сигнал поступает на НЧ- и ВЧ-выходы (в дециметровом диапазоне). В отличие от модели «Электроника ВМ-12» в видеомагнитофоне отсутствует приемный радиоканал — тюнер и таймер для программируемого включения режимов.

Расположение внешних органов управления видеомагнитофоном и разъемов для подключения источников и приемников сигнала показано на рис. 32.

2.3.1.2. ВМ «Электроника ВМЦ-54»

Видеомагнитофон «Электроника ВМЦ-54» предназначен для наклонно-строчной записи и воспроизведения полного цветового сигнала изображения систем SECAM/PAL и звукового сигнала.

В видеомагнитофоне используются видеокассеты типа ВК и зарубежные видеокассеты с индексом Е. Магнитная лента шириной 12,65 мм в зависимости от длины обеспечивает непрерывную запись или воспроизведение в течение 30—240 мин.

Видеомагнитофон позволяет осуществлять:

подачу на выходной антенный соединитель высокочастотного тестового сигнала для настройки селектора каналов телевизора;

запись цветных (по системам SECAM и PAL) и черно-белых телевизионных программ, принимаемых в диапазонах метровых и дециметровых волн;

воспроизведение записанных телевизионных программ на цветном или черно-белом телевизоре, настроенном на выходной сигнал видеомагнитофона в диапазоне 35—40 каналов ДМВ;

запись цветных (по системам SECAM и PAL) и черно-белых программ от источников видеосигнала с уровнем 1В (от телекамеры, видеомагнитофона, телекинопроектора и т.д.), подключаемых с помощью соединителя AV после установки нулевого номера программы на индикаторе;

воспроизведение цветных и черно-белых программ, записанных с использованием соединителя AV, а также записей, выполненных на отечественных или зарубежных видеомагнитофонах данного типа, на кассетах типа ВК или кассетах со знаком Е. (При записи и воспроизведении происходит регенерация синхроимпульсов полного цветового телевизионного сигнала, что обеспечивает устойчивость изображения.);

стирание записи;

остановку изображения в режиме «стоп-кадр»;

автомтическое выключение режима «стоп-кадр» и других режимов, когда не происходит перемещения магнитной ленты, по истечении 8 мин и переход в режим готовности, при котором возможна запись по программе;

установку и индикацию текущего времени на индикаторе;

одноразовое или многократное автоматическое включение и выключение записи двух произвольных программ в интервале 0—30 дней;

автоматический поиск телевизионных станций с возможностью предварительного выбора и запоминания 35 телевизионных программ, сохранение данных в памяти в течение 30 суток при отключении сетевого напряжения;

перемотку ленты в обоих направлениях с автоматической остановкой в конце и в начале рулона ленты;

ускоренный просмотр изображения в обоих направлениях;

ускоренное воспроизведение в прямом направлении;

воспроизведение в обратном направлении с номинальной скоростью (реверс);

отключение звукового сигнала при реверсе и воспроизведении с любой скоростью, кроме номинальной;

автоматический выброс кассеты в конце рулона во время записи;

автоматическую перемотку ленты при достижении конца рулона во время воспроизведения записи;

покадровый просмотр в прямом направлении;

автоматическое регулирование трекинга при воспроизведении программ, записанных на других видеомагнитофонах такого же формата, после нажатия кнопки «Автотрекинг»;

отсчет расхода ленты в относительных единицах нелинейным 4-разрядным счетчиком, совмещенным с часами;

переход с одного режима на другой без предварительного нажатия кнопки «Стоп»;

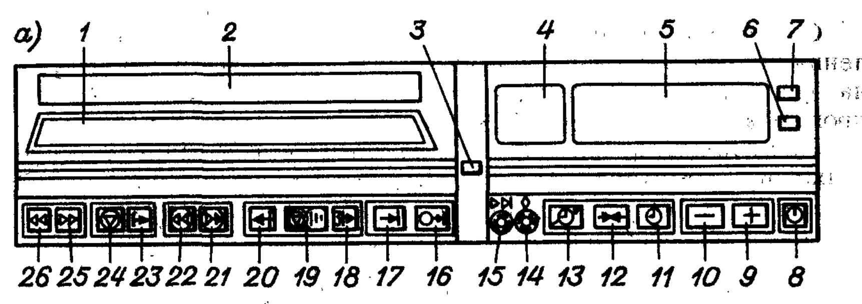
включение режима записи 30-минутными интервалами;

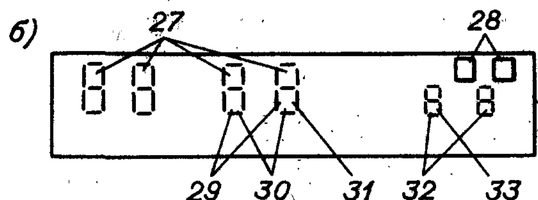
автоматический выброс кассеты с блокировкой записи (удаленный штифт) при нажатии кнопки «Запись»;

изменение яркости индикации;

дистанционное управление работой видеомагнитофона.

Видеомагнитофон имеет собственную приемную часть, рассчитанную на прием радиочастотного сигнала в диапазонах метровых и дециметровых волн.





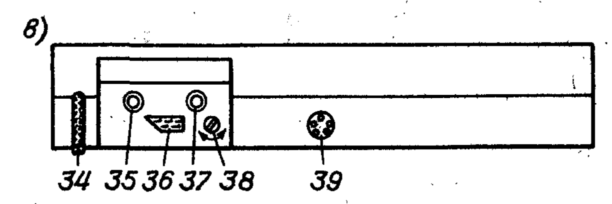


Рис. 33. Лицевая панель (*а*), многофункциональный индикатор (*б*) и задняя панель (*в*) видеомагнитофона «Электроника ВМЦ-54».

1 — кнопка извлечения кассеты; *2* — кассетный отсек; *3* — кнопка автотрекинга; *4* — *индикатор и приемник дистанционного управления*; *5* — *многофункциональный индикатор*; *6* — кнопка переключения типа кассеты; *7* — кнопка «Часы/счетчик»; *8* — кнопка фиксации настройки; *9* — кнопка увеличения значения параметра; *10* — кнопка уменьшения параметра; *11* — кнопка управления таймером; *12* — кнопка обнуления счетчика; *13* — кнопка установки времени; *14* — кнопка памяти; *15* — кнопка поиска ТВ-станций; *16* — кнопка записи с автоматическим выключением; *17* — кнопка записи; *18* — кнопка записи с утроенной скоростью; *19* — кнопка стоп-кадра и замедленного воспроизведения; *20* — кнопка реверса; *21, 22* — кнопки ускоренного просмотра в прямом и обратном направлениях соответственно; *23* — кнопка воспроизведения; *24* — кнопка «Стоп»; *25, 26* — кнопки перемотки вперед и назад соответственно; *27* — индикатор времени, отсутствия кассеты, остатка ленты в часах и минутах, типа кассеты; *28* — индикатор заполнения блоков памяти; *29* — индикатор номера телевизионной программы (при программировании таймера); *30* — индикатор дня записи; *31* — индикатор номера заполняемого блока памяти (при программировании); *32* — индикатор телевизионной программы, введенной в память; *33* — индикатор диапазона вещательного телевидения; *34* — шнур сети переменного тока; *35* — выходное гнездо ВЧ-сигнала; *36* — соединитель видео- и звукового сигналоа; *37* — входное гнездо ВЧ-сигнала (антенна); *38* — установка канала; *39* — технологический соединитель.

Высокочастотная часть видеомагнитофона обеспечивает просмотр воспроизводимых или контроль записываемых программ на телевизоре при подключении к его антенному входу радиочастотного сигнала видеомагнитофона.

С помощью устройства инфракрасного дистанционного управления можно управлять большинством функций видеомагнитофона и переключать на предварительно выбранные телевизионные программы его приемной части.

Расположение элементов управления, индикации и входных (выходных) разъемов показано на рис. 33.

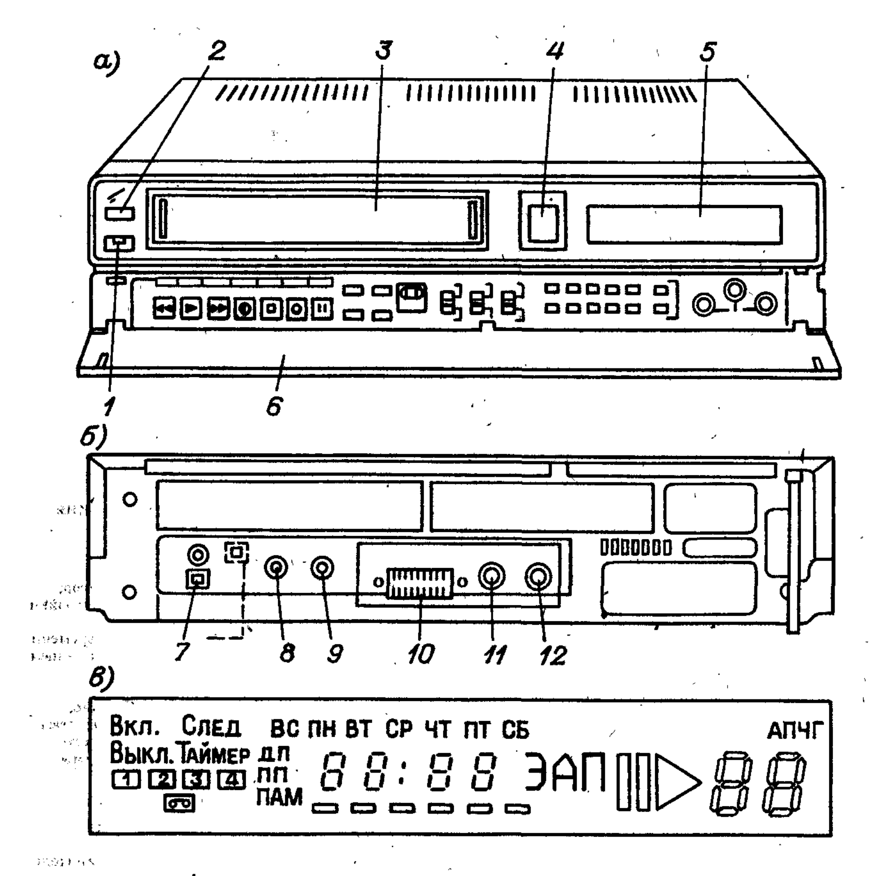


Рис. 34. Видеомагнитофон «Электроника ВМЦ-8220»:

а — внешний вид; *б* — вид задней панели; *в* — дисплей; *1* — кнопка «Сеть»; *2* — кнопка извлечения кассеты; *3* — отсек для кассеты; *4* — датчик системы дистанционного управления; *5* — многофункциональный дисплей; *6* — откидная крышка; *7* — переключатели режима работы («тест-сигнал»); *8* — выходное гнездо ВЧ-сигналов звука и изображения; *9* — входное гнездо ВЧ-сигналов звука и изображения; *10* — универсальный разъем (европейский тип AV); *11, 12* — входные гнезда НЧ-сигналов изображения и звука соответственно.

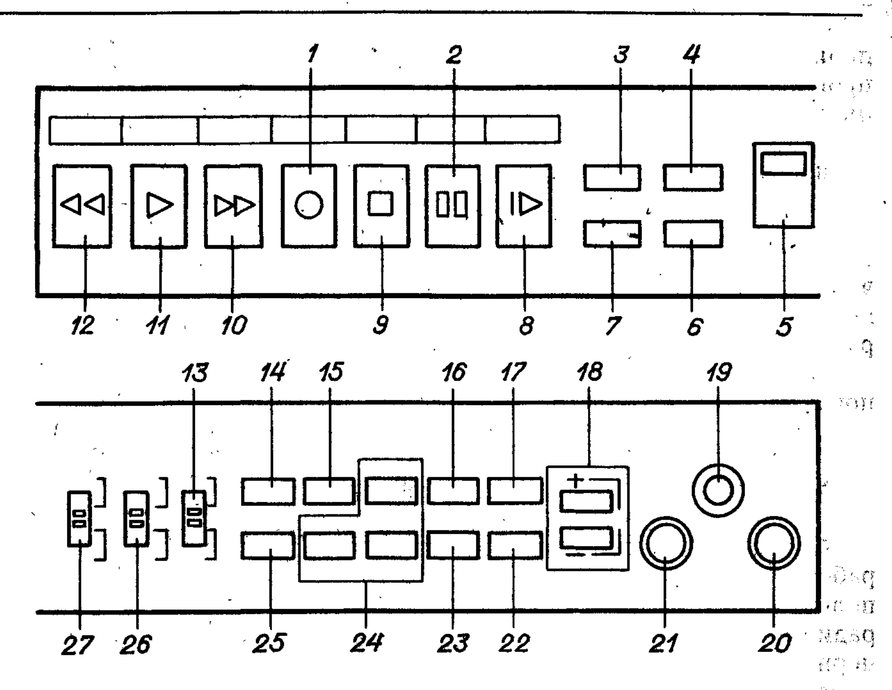


Рис. 35. Панель управления видеомагнитофоном «Электроника ВМЦ-8220»:

1 — кнопка записи «Зап.»; *2* — кнопка «Пауза»; *3* — кнопка для записи позиции счетчика; *4* — кнопка «Часы/счетчик»; *5* — кнопка «Опер. запись» для выключения режима записи на интервал 30 мин; *6* — кнопка «Сброс» (сброс счетчика на 0000 или удаление программы установки таймера); *7* — кнопка «Память» для включения автоматической остановки ленты при перемотке вперед или назад в момент прохождения позиции счетчика «9999»; *8* — кнопка ПСК. При нажатии этой кнопки во время стоп-кадра изображение будет перемещаться по одному кадру. При отпускании кадр будет перемещаться, пока на изображении не исчезнет зашумленная полоса со стоп-кадра. При однократном нажатии изображение будет передвигаться на один кадр вперед; *9* — кнопка остановки «Стоп»; *10* — кнопка ускоренной перемотки ПВ (перемотка вперед/поиск кадра вперед); *11* — кнопка воспроизведения «Восп.»; *12* — кнопка перемотки назад ПН; *13* — переключатель «ВЧ/НЧ ВХ/НЧ» (позволяет выбрать записываемый сигнал от тюнера или видеосигнал и звук от разъемов «ВЧ/НЧ» или «ВХ/НЧ»); *14* — кнопка «Часы» (для установки часов); *15* — кнопка «Таймер» (для задания программы для автоматической записи программы); *16* — кнопка «Выбор» (для установки ТВ-программ); *17* — кнопка «Фикс.» (для запоминания номера телевизионного канала); *18* — кнопка «Выбор ТВ-канала» (при непрерывном удержании кнопки номера каналов будут изменяться автоматически); *19* — ручка «Кадр. синхр.» (в режиме стоп-кадра); *20* — ручка «Четкость»; *21* — ручка регулировки «Трекинг» (для устранения зашумленной полосы на экране во время воспроизведения); *22* — кнопка «Поиск» (для автоматической настройки на телевизионный канал); *23* — кнопка «АПЧГ» (включение автоматической подстройки частоты гетеродина); *24* — кнопки управления таймером (для установки времени и программирования таймера); *25* — кнопка «Таймер ПР» (для проверки или установки программы таймера); *26* — переключатель ПАЛ/МЕСЕКАМ, Авт., СЕКАМ (предварительно устанавливается в положение «Авт.», после чего автоматически выбирается цветовая система ПАЛ/МЕСЕКАМ или СЕКАМ. Если нет цвета в положении «Авт.», устанавливается ПАЛ/МЕСЕКАМ); *27* — переключатель 6,5 МГц.

2.3.1.3. Видеомагнитофон «Электроника ВМЦ-8220»

Данная модель ВМ обеспечивает: воспроизведение ранее записанных видеокассет; просмотр телевизионной программы при одновременной записи другой программы; запись и вос-

произведение в течение 4 ч на кассете Е=240; запись программ с помощью таймера в течение двух недель (4 программы); оперативную запись; быстрый поиск изображения при перемотке вперед и в обратном направлении; воспроизведение остановленного изображения; дистанционное управление (22 команды); получение в частотно-синтезирующем тюнере 61 канала в варианте 6,5 мГц и 80 каналов в варианте 5,5 мГц; использование трех автоматических систем (включения электропитания, воспроизведения, обратной перемотки); получение с помощью системы HQ повышенной четкости изображения.

Назначение и расположение органов управления и разъемов показано на рис. 34, 35.

2.3.2. Видеомагнитофоны фирмы Matsushita

Фирма Matsushita совместно с фирмой JVC в 1975 г. разработала формат VHS. С тех пор он занимает лидирующее положение на рынке бытовых видеомагнитофонов. Большинство радиотехнической продукции, выпускаемой предприятиями концерна Matsushita, поступает в продажу под товарной маркой Panasonic (а также National). Номенклатура выпускаемых моделей ВМ включает аппараты, используемые в профессиональной практике, для монтажа и вещания, а также простые и сложные высококачественные магнитофоны бытового назначения.

Среди моделей, обеспечивающих достаточно высококачественные запись, монтаж и перезапись видеопрограмм,— AG-6500. Видеомагнитофон выполнен в прямоугольном корпусе, с фронтальной зарядной кассетой, с возможностью установки в стандартную 19-дюймовую стойку оборудования.

ВМ обеспечивает запись звуковых сигналов по четырем каналам: два из них по классу Hi-Fi. Расположение вращающихся головок на барабане показано на рис. 36. Дополнительно к двум видеоголовкам, двум стирающим головкам, двум звуковым головкам добавлены две воспроизводящие видеоголовки (головки поиска) для обеспечения воспроизведения неподвижных и замедленных изображений без помех.

ЛПМ содержит шесть электродвигателей для транспортирования ленты и механизма загрузки. Все электромеханические системы ВМ управляются шестью микропроцессорами.

Особенностью построения схем САР-СЛ и САР-БВТ является использование цифровых частотных и фазовых дискриминаторов.

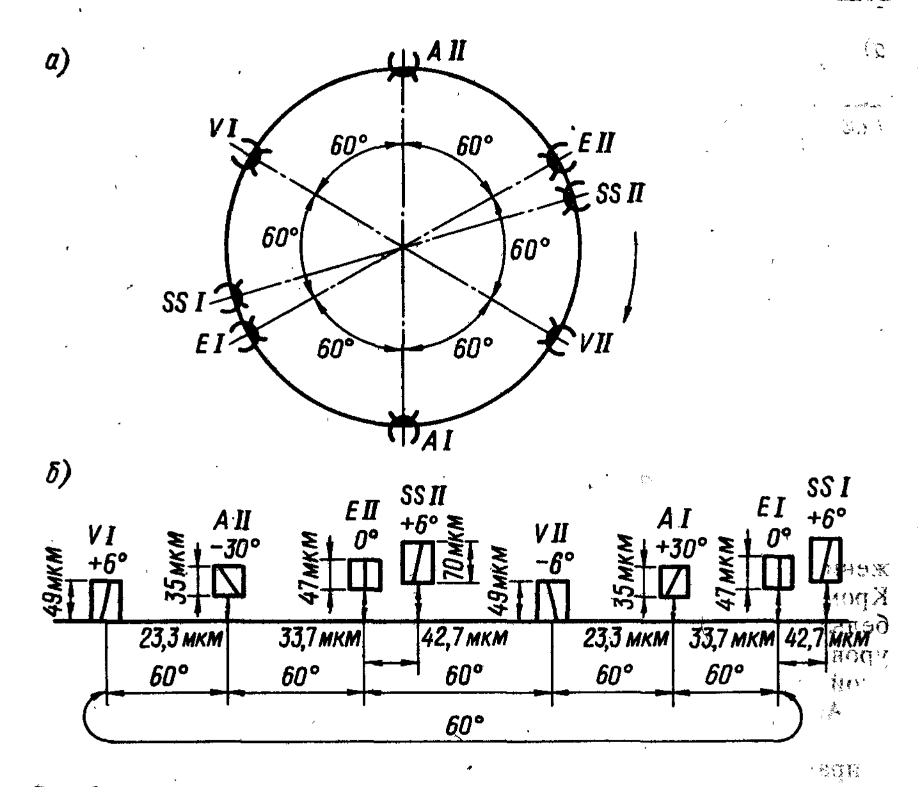


Рис. 36. Расположение вращающихся головок в видеомагнитофоне AG-6500:

а — вид сверху; *б* — цилиндрическая поверхность барабана; *V* — универсальная видеоголовка; *A* — универсальная звуковая головка; *E* — стирающая головка; *SS* — дополнительная головка, обеспечивающая режим «Поиск»; I, II — каналы записи/воспроизведения четных и нечетных полей видеосигнала и звука.

В ВМ AG-6500 используется профессиональная система покадрового воспроизведения (JOG) и поиска фрагментов (SHUTTLE) в обоих направлениях в интервале скоростей от нулевой до ± 10-кратной номинальной.

В видеоканале применяются схемотехнические решения, получившие наименование High Picture Quality — HQ. Их цель — повысить четкость изображения и снизить уровень шумов и помех.

В ВМ AG-6500 используют схему коррекции, вводящую нелинейные предыскажения в области верхних частот (6 дБ для частот выше 1,5 МГц и уровне сигнала 20 дБ). Функциональная схема корректора четкости деталей изобра-

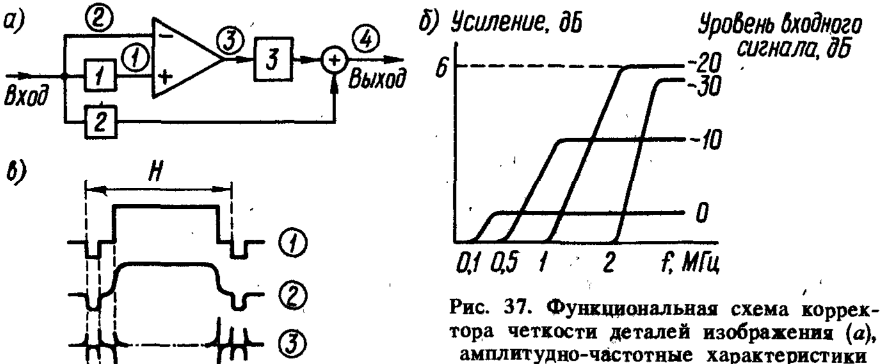


Рис. 37. Функциональная схема корректора четкости деталей изображения (*а*), амплитудно-частотные характеристики в зависимости от уровня сигнала (*б*) и осциллограммы сигналов в различных точках схемы (*в*):

1 — фильтр низких частот; *2* — линия задержки 150 нс; *3* — формирователь; *4* — изменения сигнала на входе корректора.

жения показана на рис. 37. Корректор включен в канал записи. Кроме того, сформировать резко очерченные границы между белыми и черными частями изображения позволяет повышение уровня ограничения белого на 20 % по сравнению со стандартной системой VHS.

AG-6500 имеет специальный процессор для обработки сигналов цветности. Обычные схемы канала цветности не могут исправить горизонтальную цветную «тянучку», которая придает цветным объектам расплывчатые контуры. Новый процессор сигналов цветности эффективно действует при воспроизведении изображений с вертикальными линиями, уменьшая этот вид помех, в результате чего воспроизведение цветных контуров становится четким. При этом отношение сигнал цветности/шум повышается на 2 дБ. Функциональная схема процессора сигнала цветности показана на рис. 38.

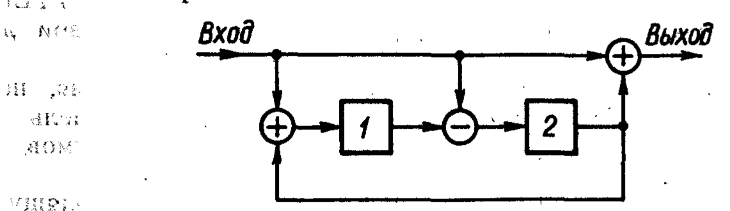


Рис. 38. Функциональная схема процессора сигнала цветности:

1 — линия задержки; *2* — ограничитель.

В AG-6500 сигналы яркости и цветности передаются параллельно через специальные разъемы (DUB IN, DUB OUT). Это исключает в процессах копирования материала преобразования и модуляцию видеосигналов в монтажном ВМ. Другими словами, обеспечивается непосредственная подача отдельно сигнала яркости и отдельно сигнала цветности. Раздельная перезапись видеосигналов значительно улучшает характеристики копии за счет меньшего ухудшения разрешающей способности, а также «тянучки». Преимущества особенно заметны начиная с третьей копии.

Основные технические характеристики видеомагнитофона AG-6500, а также других ВМ фирмы Matsushita приведены в табл. 13. В таблицу включены данные об аппарате AG-6100, который закуплен в значительном количестве в нашей стране. Он предназначен прежде всего для работы в комплексе с цветной видеопроекционной аппаратурой типа PT-102N той же фирмы. Аппарат обеспечивает воспроизведение видеозаписей по системе VHS с цветовым сигналом, кодированным по системам PAL, NTSC и SECAM.

Аппарат имеет фронтальную систему загрузки кассеты. Такая конструкция позволяет вставлять видеокассету с передней стороны аппарата, что обеспечивает его минимальные размеры. Когда кассета находится в аппарате, на дисплее счетчика появляется специальный символ.

Конструкция ЛПМ аппарата позволяет считывать синхросигнал во время перемотки ленты вперед и назад, что дает счетчику возможность работать в этих режимах. Во время воспроизведения оставшееся время записи индицируется на дисплее счетчика. Когда ленты остается на 5 мин воспроизведения или меньше, символ на дисплее счетчика начинает вспыхивать, сигнализируя этим, что окончание ленты близко. Количество оставшейся ленты определяется также и в режимах ускоренного движения вперед и назад. (Счетчик ленты (времени) не работает при использовании в аппарате магнитной ленты, на которой не был предварительно записан синхросигнал.)

В системе поиска нужного участка ленты имеется возможность дискретного изменения скорости поиска. Предусмотрено 14 ступеней скорости: вперед — 10^x, 6^x, 2^x, 1^x, 1/2, 1/10, 1/25, неподвижный кадр, назад — 10, 6, 2, 1, 1/2. Возможно многократно повторяющееся воспроизведение любого фрагмента записи. Когда лента при воспроизведении доходит до конца, она будет автоматически перематываться на начало.

Имеется возможность программирования режима работы плейера, в том числе циклический режим воспроизведения и др.

Органы управления и разъемы на лицевой и задней панели показаны на рис. 39, 40.

Таблица 13. Основные технические характеристики ВМ формата VHS фирмы Matsushita

Модель	Разрешающая способность в центре по горизонтали, твл	Отношение сигнал/шум, дБ		Частотная характеристика канала звука, Гц	Потребляемая мощность, Вт	Масса, кг	Размеры, мм	Назначение	Примечание
		видеосигнала	звука						
AG-500	240	43	43		64	11,6	390×288×340	Воспроизводящий	PAL
AG-1000	240	43	43		17	5,5	270×120×341	Воспроизводящий, портативный	PAL
AG-1060	240*	43	43	80—10000	19	5,3	270×120×339	Тиражирующий	PAL MESECAM
AG-5150	240	43	43 90	20—20000	27	5,6	270×120×340	Воспроизводящий	PAL MESECAM
AG-5250	240	43	43 90	20—20000	28	5,7	270×120×340	Записывающий	PAL MESECAM
AG-6024	240* 300	43 (3-часовой режим)	43	80—10000	20	4,8	380×89×344,5	Записывающий для замкнутой ТВ-системы	PAL
AG-6100	240* 300	43	50**	50—10000	58	12,6	430×158×392	Воспроизводящий	PAL NTSC 4, 43
AG-6200	240	43	50**		60	13	430×158×392	Записывающий	PAL NTSC 4, 43
AG-6400	250	43	50**		14	3 (без батарей)	222×90×270	Портативный, записывающий	PAL (питание 12 В)
AG-6500	250	45	50**	50—12000	75	21	430×176×453	Монтажный	PAL
AG-6800 AG-6810	240	43	50**		60	14	430×158×392	Высококачественный записывающий	PAL
AG-6840H AG-6850H	240	44	48** 90	50—10000 20—20000	30	6,8	270×144×370	Тиражирующий	PAL

* Цветной видеосигнал.

** С включенной системой шумопонижения.

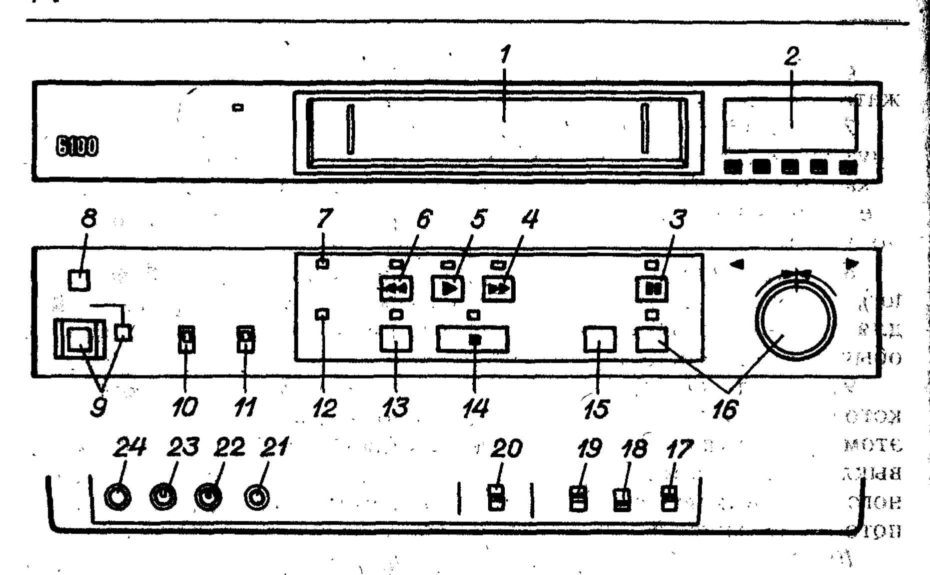


Рис. 39. Лицевая панель видеоплейера AG-6100.

На **лицевой панели** видеоплейера AG-6100 находятся:

1 — отсек для видеокассеты;

2 — дисплей;

3 — кнопка (с индикаторной лампочкой) паузы;

4 — кнопка (с индикаторной лампочкой), при нажатии на которую лента быстро перематывается на принимающую катушку;

5 — кнопка (с индикаторной лампочкой), нажатие на которую включает воспроизведение записи;

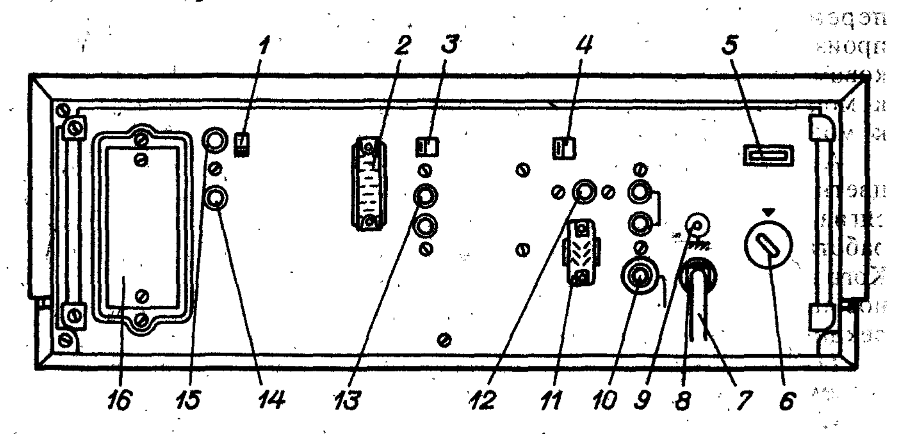


Рис. 40. Задняя панель видеоплейера AG-6100.

6 — кнопка с сигнальной лампочкой. Когда эта клавиша нажата, лента перематывается на подающую катушку;

7 — лампочка, которая светится в случае конденсации влаги внутри аппарата. Это заставляет аппарат прекратить работать, и кассета будет вытолкнута автоматически. Лампа мигает в случае неправильного транспортирования ленты (например, ослаблено натяжение ленты);

8 — переключатель телевидение/видеозапись (TV/TVR selector), который выбирает сигнал для просмотра на телеэкране: VTR — для воспроизведения записанной ленты, TV — для просмотра обычного телефильма;

9 — выключатель (с индикаторной лампочкой), при включении которого подается питание постоянного тока на аппарат. При этом лампочка горит и освещено табло счетчика ленты. Когда выключатель нажат еще раз, электропитание в схему постоянного тока выключается (аппарат находится в режиме STAND BY, потому что питание в силовую часть все же включено);

10 — переключатель звуковых каналов (audio monitor output channel selector), который подает звуковой сигнал на TV-монитор, головные телефоны, через гнездо audio monitor output или гнездо (разъем) RF output: BEG показывает начальную позицию программы, которая должна быть повторена; END — конечную позицию программы, которая должна быть повторена; LAP — положение ленты от исходной точки; REMAIN — оставшееся время воспроизведения.

RESET — кнопка для установления счетчика на 0:00:000; TAPE MEMORY — кнопка для выбора любой автоматической остановки ленты, когда счетчик показывает 0:00:000 в режимах перемотки, быстрой перемотки вперед или повторного воспроизведения. CH1 — кнопка, при нажатии на которую к звуковому монитору подается сигнал только от CH1; MIX — к монитору подается смешанный сигнал от CH1 и CH2; CH2 — к монитору подается только сигнал от CH2.

AUTO — автоматическое различение между черно-белым и цветным изображением. Когда цветной сигнал слабый, отношение сигнал/шум недостаточно и схема автоматической селекции не работает должным образом, аппарат ставится в положение Color. Когда отношение сигнал/шум черно-белого сигнала недостаточное и вызывает погрешности в работе схемы автоматической селекции, следует переключить аппарат в положение B/W;

11 — выключатель в положении IN приводит в действие систему шумоподавления Dolbi;

12 — лампочка, горение которой свидетельствует о работе системы Dolbi;

13 — кнопка (с индикаторной лампочкой) для выброса кассеты. Если эта кнопка нажата во время движения ленты (во время воспроизведения быстрой перемотки вперед или назад), то аппарат сначала остановится, а затем кассета будет выдвинута;

14 — кнопка (с индикаторной лампочкой) служит для остановки движения ленты;

15 — кнопка для включения покадрового режима воспроизведения (стоп-кадр);

16 — кнопка (с индикаторной лампочкой) с рукояткой управления. После нажатия этой кнопки используют рукоятку для установления желаемой скорости при нормальном воспроизведении (вперед) между нулевым и 10-кратным значением нормальной скорости воспроизведения, при воспроизведении назад — от 1/2 до 10-кратной нормальной скорости воспроизведения;

17 — переключатель выбора цветной телевизионной системы (TV system selector): PAL — воспроизведение цветного PAL-сигнала, NTSC — воспроизведение цветного сигнала модифицированной системы NTSC с частотой цветовой несущей 4,43 МГц, CCIR — воспроизведение цветового сигнала по системе SECAM (кассеты, записанные на аппаратах FRENCH SECAM-VHS, могут быть воспроизведены только в черно-белом варианте);

18 — переключатель оставшейся ленты (tape remaining selector): E240 — при использовании кассеты NV-E240; NOR — при использовании кассет NV — E180, E120, E90, E60, E30;

19 — переключатель режима видеоканала (video mode selector), используется для предотвращения неправильной работы схемы автоматического переключателя «цвет/черно-белый»;

20 — переключатель таймера (timer selector): OFF — нормальное положение, PLAY — для воспроизведения с таймером;

21 — регулирование медленного трекинга (используется в режиме медленного воспроизведения). Нормальное положение этого регулятора в его среднем фиксированном положении — FIX;

22 — регулирование трекинга;

23 — регулятор, который устанавливает уровень сигнала на головных телефонах;

24 — гнездо, позволяющее прослушивать на головных телефонах звуковой канал или каналы, выбранные переключателем audio monitor output channel selector (в положении MIX звуковые сигналы подаются: канал I — на левый телефон, канал II — на правый телефон).

На задней панели видеоплейера находятся:

1 — переключатель уровня RF-сигнала (RF signal level switch), использующийся для ослабления принятого антенного сигнала;

2 — разъем дистанционного управления (remote control socket);

3 — переключатель выбора устройства управления (controller selector switch): I — положение переключателя, когда используется пульт управления AG-A600, пульт монтажа NV-A500 или устройство поиска NV-A505; II — положение переключателя, когда используется пульт управления NV-A800, пульт управления автопоиском NV-A850A или пульт монтажа NV-A960;

4 — выключатель режима замка (mode lock switch). В положении ON запрещаются функции кнопок на лицевой панели (например, PLAY, REWIND, FAST FORWARD и др.), работа в этом случае возможна только от пульта дистанционного управления или от пульта монтажа;

5 — выключатель электропитания (power off/on switch);

6 — переключатель напряжения электросети (voltage selector): 110, 120, 220 или 240 В;

7 — сетевой кабель (AC power cord) для подключения к сети переменного тока;

8 — клемма заземления (ground terminal);

9 — гнездо выхода видеосигнала (video output socket);

10 — гнезда звуковых выходов каналов CH-1 и CH-2 (audio output sockets CH-1 и CH-2);

11 — разъем ТВ-монитора (TV monitor socket);

12 — гнездо выхода звукового сигнала (audio monitor output socket) для подключения к звуковому усилителю или к звуковому входу ТВ-монитора. Это позволяет прослушивать сигнал с канала CH-1 или CH-2 или смешанный звук в соответствии с положением переключателя каналов звукового выхода (audio monitor output channel selector);

13 — гнездо дистанционного воспроизведения (play remote socket), которое используется для дистанционного управления и подключается к устройству дистанционного управления (включение/выключение) или одноименному гнезду другого аппарата AG-6100 (для параллельной работы возможно одновременное подключение нескольких аппаратов);

14 — гнездо радиочастотного выхода (RF output socket) для подключения к антенному входу телевизионного приемника;

15 — гнездо радиочастотного входа (RF input socket) для подсоединения внешней антенны;

16 — крышка отсека для помещения RF-преобразователя, служащего для подачи воспроизводимого сигнала на телевизор.

С учетом опыта использования ВМ AG-6500 и AG-6400 разработаны видеомагнитофоны формата S-VHS, предназначенные для профессионального применения (табл. 14).

Из семейства магнитофонов формата S-VHS для бытового использования наиболее совершенной моделью является NV-FS100 EG.

Разрешающая способность воспроизводимого изображения по горизонтали более 400 твл (в режиме VHS 240 твл). Видеоголовки с сердечниками выполнены из аморфного материала — такого же, как в головках профессиональных видеомагнитофонов. В модель встроено новое электронное устройство шумоподавления, значительно улучшающее четкость изображений, естественность цветов, структуру изображений до мельчайших деталей. Соответственно улучшено качество воспроизводимого звука. Рабочая полоса частот звукового канала — от 20 до 20 000 Гц.

Механизм смонтирован на виброкомпенсирующем шасси. Для комфортности на пульте дистанционного управления установлен такой же диск локатора для регулирования темпа и направления воспроизведения видеоэффектов, как и на самом видеомагнитофоне. Режим записи автоматический, по программам, задаваемым штриховым кодом, учитывающий несколько факторов по изображению и по звуку. В комплект поставки входят удобный ручной сканер для чтения и ввода штриховых кодов, а также пульт автоматического электронного монтажа видеофонограмм, эксплуатационные свойства которого такие же, как у пультов полупрофессионального назначения.

Длительность непрерывной записи в режиме S-VHS со специальной лентой — 6 ч, в режиме VHS — 8 ч. Во вращающемся диске предусмотрены 4 видеоголовки, 1 стирающая и 2 звуковые головки. Возможны режимы монтажа вставкой, продолжением и наложением звукового сопровождения, различные видеоэффекты, ускорение темпа воспроизведения в обоих направлениях в 5, 7 и 9 раз, а также замедление до полной остановки кадра. В модель встроены ЗУ с емкостью настроек на 99 телевизионных программ и тюнер автоматического программирования 8 событий на 30 дней с циклами «ежедневно» и «еженедельно».

ВМ имеет устройство для автоматического ускоренного поиска нужного фрагмента записи по кодовым адресам, выборочного стирания фрагментов записи, счетчики и индикаторы расхода ленты, времени работы в часах, минутах и секундах. Возможны также подсчет и индикация остатка ленты в кассете (времени до конца работы кассеты). Многие из функций автоматизированы. Лентопротяжный механизм построен на двигателе с непосредственным приводом ведущего узла. Напряжение питания двигателя имеет кварцевую стабилизацию. Коэффициент неравномерности скорости ленты — 0,005. Масса — 8,2 кг. Потребляемая мощность — 42 Вт.

Таблица 14. Основные технические характеристики ВМ формата S-VHS фирмы Matsushita

Модель	Разрешающая способность в центре по горизонтали, твл	Отношение сигнал/шум, дБ		Частотная характеристика канала звука, Гц	Потребляемая мощность, Вт	Масса, кг	Размеры, мм	Назначение	Примечание
		для видеосигнала	для звука						
AG-7450	400 (S-VHS) 250 (VHS)	45	50**	50—10000 20—20000	35	34	230×213×117	Портативный (в составе видеокамеры)	PAL
AG-7500	400 (S-VHS) 300 (VHS) 400 (S-VHS)* 240 (VHS)*	45	50** 90	50—12000 20—20000	100**	21	430×176×453	Монтажный	PAL
AG-7510	400 (S-VHS)* 240 (VHS)*	45	50** 90	50—12000 20—20000	60**	19,3	430×176×453	Воспроизводящий, для монтажных комплексов	PAL
AG-6720	400 (S-VHS) 240 (VHS)	43* 44	43	50—10000	38	8,8	430×112×421	Записывающий, для замкнутых ТВ-систем	PAL (запись возможна до 480 ч в спецрежиме)
AG-7330	400 (S-VHS) 300 (VHS) 400 (S-VHS)* 240 (VHS)*	45	50** 90	50—12000 20—20000	55	11,2	424×132×423	Многоцелевой, записывающий, воспроизводящий	PAL NTSC
AG-7130 AG-7510	400 (S-VHS) 300 (VHS) 400 (S-VHS)* 240 (VHS)*	45	50** 90	50—12000 20—20000	45	11,1	424×132×420	Воспроизводящий	PAL NTSC

* Цветовой сигнал.

** С включенной системой шумопонижения.

Модель NV-FS 900 — видеомагнитофон высшего класса формата S-VHS. Этот ВМ является усовершенствованным вариантом модели NV-FS 90. В нем значительно улучшена цветопередача в красном. Использование видеоголовки из аморфных сплавов и трехпроводного логического фильтра существенно улучшило яркость и цветопередачу. В модель встроен корректор изображения для выбора нужного уровня сигнала. ЛПМ обеспечивает переход из режима «стоп» в режим «воспроизведение» за 0,5 с. Время полной перемотки ленты Т-120 составляет 2 мин. Имеется схема защиты от вибрации.

Видеомагнитофон BV-1000 формата S-VHS с ускоренной покадровой протяжкой ленты обеспечивает бесшумный поиск вперед и назад, а его стирающие вращающиеся головки — абсолютно чистые монтажные переходы. ВМ имеет микрофонный вход, выход на головные телефоны с регулированием уровня прослушивания и выход для подключения цифровой аппаратуры видеоэффектов. Разрешающая способность по горизонтали — не менее 400 твл. Конструктивно видеомагнитофон выполнен для установки в стойку.

В табл. 15 представлены основные технические характеристики ВМ формата VHS фирмы Matsushita. В этой таблице, в частности, есть сведения о малогабаритном и легком мини-видеомагнитофоне

NV-180EC. Он работает по стандартам PAL/SECAM. Во вращающемся диске предусмотрены только 2 видеоголовки, и тем не менее возможны режим электронного монтажа видеофонограмм, видеоэффекты (стоп-кадр, замедление и ускорение воспроизведения изображений). Длительность непрерывной работы — 2 ч.

Видеомагнитофон NV-FV1 формата VHS имеет откидную крышку, в которой размещен портативный плоский телевизор с экраном 12,7 см на жидких кристаллах. На вращающемся барабане расположены 4 видеоголовки, 4 звуковые и 1 стирающая головки. В ВМ встроено устройство для автоматической настройки на ТВ-программы, имеется телескопическая антенна для приема в диапазонах УКВ и СВЧ. Запись звука — стереофоническая. Встроен громкоговоритель, возможно использование стереофонических головных телефонов. Длительность непрерывной работы — 4 ч. Питание универсальное. Размеры ВМ (с закрытой крышкой) — 259×277×106 мм, масса без аккумулятора — 3,1 кг.

Видеомагнитофоны NV-F22 и NV-D22 работают в формате VHS. В обоих ВМ используются головка для плавного замедленного воспроизведения и резервная система для таймера с полевым кодом. NV-D22 имеет цифровое ЗУ, подающее на экран изображение из девяти частей; возможен стоп-кадр для эфирного изображения и видеофонограммы.

Таблица 15. Основные технические характеристики ВМ формата VHS фирмы Matsushita

Параметр	NV-F69EG	NV-F70EG	NV-F75	NV-FS100 (S-VHS)	NV-Y33EG NV-Y35EG	NV-180EG	NV-6500EM	NV-G21	NV-D80
Назначение			Высококачественный, записывающий	Монтажный		Портативный		Портативный	Портативный
Разрешающая способность в центре по горизонтали, твл	240	240	240	240 (400)	240	240	240	240	240
Отношение сигнал/шум, дБ:									
видеоканала	45	43			43	43	43	43	43
звукового канала	Hi-Fi 70	Hi-Fi 70	Hi-Fi 90	Hi-Fi 90	43	43	43	43	
Частотная характеристика звукового канала, Гц	20—20000	20—20000	20—20000	20—20000	80—10000	80—10000	80—10000		
Потребляемая мощность, Вт	33	30	32	42	22	4,8		25	33
Габаритные размеры, мм	430×90×360	430×90×380	430×86×383	460×109×404	380×80×350	215×70×263	430×82×370	380×82×342	430×109×357
Масса, кг	5,7	6	6	8,2	5,2	2,3	6	4,9	7,1
Примечание	PAL/SECAM	PAL/SECAM	PAL/SECAM режим LP	PAL/SECAM режим LP	PAL/SECAM	PAL/SECAM	PAL/SECAM	PAL	PAL

Кассетный видеомагнитофон NV-W1 работает по всем современным форматам наклонно-строчной видеозаписи и по всем телевизионным стандартам (PAL, SECAM, NTSC). Основная его особенность состоит в том, что в него встроено твердотельное ЗУ с емкостью памяти около 3 Мбит. Запоминающее устройство используется для промежуточного хранения полукадра изображения при преобразовании сигналов с частотой кадров 60 Гц в сигналы стандартов с кадровой частотой 50 Гц. Емкость памяти распределяется следующим образом: 2 Мбит расходуется для записи яркостного сигнала, 1 Мбит — для цветных сигналов.

Цифровой преобразователь ВМ, содержащий ЗУ, обеспечивает до 150 вариантов комбинаций и стандартов. Кроме того, он имеет устройство, запрещающее копирование сделанных на ВМ записей.

На вращающемся барабане видеомагнитофона NV-W1 размещены 4 видеоголовки и 4 звуковые головки (стерео Hi-Fi). В модель встроен автоматический регулятор и индикатор записи звука. Используемые видеоэффекты: стоп-кадр, замедление и ускорение темпа воспроизведения, кадр в кадре. В ВМ имеется возможность электронного монтажа видеофонограммы, ускоренного поиска нужного фрагмента записи, регулирования четкости изображения, дистанционного управления с помощью пульта на ИК-лучах. Полоса частот видеоканала — до 3,5 МГц в зависимости от ТВ-стандарта. Относительный уровень шума канала яркости — 52—53 дБ (стандарт PAL, измерения со взвешиванием). Габариты — 464×392,5×105,5 мм, масса — 8,2 кг.

2.3.3. Видеомагнитофоны фирмы JVC

Фирма JVC выпускает разнообразные модели ВМ с форматами записи VHS и S-VHS для профессионального и бытового использования.

В кассетном видеомагнитофоне HR-D85 формата VHS применена овальная головка ЕХ-4, снижающая шум канала цветности. Динамический диапазон высококачественного звука составляет более 90 дБ. При монтаже можно использовать покадровый режим, режим вставки (вращающаяся стирающая головка) и другие режимы. Особенностью модели является встроенное устройство автоматической установки времени. Часы видеомагнитофона настраиваются автоматически по сигналу вещательного телевидения. Возможна индикация времени на экране.

Портативный высококачественный ВМ HR-P1 формата VHS снабжен цветным видеомонитором на жидких кристаллах. Диагональ экрана — 7,62 см, число элементов изображения — 89 505. ВМ имеет плоский корпус, увеличенный до 62 мм диаметр барабана вращающихся головок. Обеспечиваются запрограммированная настройка каналов для видеомонитора, функции монтажа и управления монтажом при работе с другими ВМ. Размеры — 241×272×272 мм, масса — 2,1 кг.

Фирма JVC выпускает кассетный ВМ HR-FC500 формата VHS. Аппарат снабжен универсальным ЛПМ, воспроизводящим стандартные и компактные (без адаптера) кассеты.

Портативный бытовой кассетный видеомагнитофон HR-2200EC формата VHS имеет небольшие габариты и массу (288×103×268 мм, 5,2 кг с аккумулятором). Он используется в комплекте с цветной телекамерой, снабжен пультом дистанционного управления, а также дополнительными блоками: блоком питания, совмещенным с зарядным устройством для аккумулятора, и тюнером со встроенным таймером. Работает в системе PAL. Разрешающая способность — 240 твл.

ВМ предусматривает режим воспроизведения с различной скоростью: стоп-кадр, покадровое воспроизведение, замедленное воспроизведение, поиск в ту и другую сторону с 10-кратной скоростью. Пульт дистанционного управления, позволяющий выполнять 12 функций, подключается к передней панели корпуса видеомагнитофона и работает с микропроцессором, встроенным в видеомагнитофон.

Тюнер имеет встроенный таймер, с помощью которого можно запрограммировать автоматическую запись до 12 передач, причем на 10 дней вперед, в том числе и многосерийного фильма. Механизм блокировки канала исключает во время записи случайное переключение на другой канал.

Никель-кадмиевый аккумулятор В-Р1, специально разработанный для HR-2200EC, характеризуется меньшей массой и большим сроком службы, чем свинцовые, перезарядка которых длится около 8 ч. Он рассчитан на низкие температуры и может перезаряжаться даже при полной разрядке.

Схема управления началом монтажа позволяет уменьшить искажения между записанными в разное время фрагментами. Электронный счетчик имеет жидкокристаллический индикатор. Блок вращающихся головок приводится в движение бесщеточным гистерезисным двигателем. Три других двигателя используются соответственно для механизма заправки, перемотки (и подматывания) ленты и для работы ведущего вала. Гироскопический механизм фирмы JVC обеспечивает постоянный контакт «лента/головка», чем достигается хорошее изображение при записи в любом положении магнитофона, например на плече. Корпус выполнен из волокнистой армированной пластмассы (ГРВ). Надежная и точная работа с управлением от

микропроцессора дает возможность быстрой смены одного режима на другой.

В табл. 16 приведены основные технические характеристики ВМ формата VHS. Видеомагнитофоны формата VHS, технические данные которых приведены в табл. 17, могут использоваться как профессиональные.

Модель BR-7000ERA представляет собой тиражирующий ВМ с дистанционным управлением. Состояние основных функций определяется по индикации на передней панели. Модель имеет автоматическую очистку видеоголовок. Запись/воспроизведение звукового сопровождения — Hi-Fi.

Тиражирующий ВМ BR-7030E с высококачественным звуком объединяет в одном корпусе три кассетных ВМ формата VHS, каждый на выдвижном шасси.

Фирма JVC выпускает несколько моделей формата S-VHS для профессионального использования. Это монтажный видеомагнитофон BR-810E, ВМ BR-S610E и портативный видеомагнитофон BR-S410E. Модели обеспечивают высокое качество изображения после повторного монтажа и перезаписи благодаря новой схеме копоэлементной фильтрации.

ВМ BR-S410E имеет прочную конструкцию с облегченным корпусом, может осуществлять монтаж видеозаписей в режиме «продолжение» с помощью системы автоматического монтажа. В нем размещены измеритель уровня звука и электронный счетчик на жидких кристаллах, предусмотрены независимые входы для высококачественного (Hi-Fi) и нормального звукового сопровождения.

Монтажный ВМ BR-S810E может осуществлять поиск фрагментов с различной скоростью — от нормальной до десятикратной. Модель имеет систему технической диагностики с цифровым предупреждением о неисправностях.

ВМ BR-S610E предназначен для записи и воспроизведения изображения и звука (в том числе и стереофонического Hi-Fi). В нем предусмотрены входные и выходные терминалы временного кода EBU, возможность подключения монтажного ВМ. Имеются счетчик записи/воспроизведения и система технической диагностики с цифровым предупреждением о неисправностях. Соединители для перезаписи позволяют использовать сигналы Y/C и композитный сигнал.

Табл. 18 содержит основные технические характеристики ВМ формата S-VHS фирмы JVC.

Модель HR-S5800 — видеомагнитофон высшего класса формата S-VHS. Благодаря введению новых схемных решений достигнута разрешающая способность до 400 твл. В ВМ применен сложный гребенчатый фильтр для разделения цветовой и яркостной информации. При этом в яркостном канале цветовая поднесущая не отфильтровывается, а уничтожается, проходя через логическую схему задержки. Это позволяет получить для сигнала яркости полосу частот до 5 МГц. Дополнительная логическая схема сравнивает частотную характеристику сигнала цветности с опорными значениями и автоматически корректирует отклонения.

В ВМ используется схема шумоподавления для видеосигнала и схема коррекции четкости, в которой сравниваются перепады сигналов яркости и цветности. При наличии отклонений крутизна перепадов сигнала цветности увеличивается.

В видеоканале ВМ HR-S5800 применены две схемы динамической коррекции, увеличивающие при воспроизведении разрешающую способность и устраняющие мерцание строк в верхней и нижней частях кадра.

В видеомагнитофоне обеспечивается высококачественная запись звука (ЧМ-модуляция), имеется встроенный дистанционно управляемый акустический процессор на четыре положения, который позволяет подобрать оптимальную окраску звучания за счет изменения тембра и времени реверберации.

ЛПМ видеомагнитофона совместно со схемой управления обеспечивает несколько специальных режимов: ускоренный поиск изображения (скорость транспортирования ленты изменяется от 25-кратного замедления до 9-кратного ускорения); последующее озвучивание; режим вставки; индексный поиск.

Для автоматизации процесса монтажа имеется возможность непосредственного подключения к управляющей ЭВМ.

Пульт дистанционного управления дублирует все органы управления ВМ. Он располагает режимом адаптации для управления видеоаппаратурой других фирм.

Модель HR-S8800 — ВМ высшего класса формата Super-VHS. Видеомагнитофон имеет цифровую систему шумоподавления емкостью 8 бит и кадровую память емкостью 7 Мбит, а также возможность снижения уровня шума ленты в зависимости от ее состояния. Цифровой корректор временных искажений с тремя ЗУ исключает колебания изображения из-за вибраций. Цифровое ЗУ и схемотехника обеспечивают возможность воспроизведения 4, 9 или 16 изображений, увеличение части изображения.

Видеомагнитофон BRS-600E предназначен для системы образования и использования на промышленных предприятиях. Он имеет формат S-VHS при разрешающей способности 400 твл, звук Hi-Fi (запись ЧМ-сигнала вращающимися головками) с динамическим диапазоном 85 дБ.

Таблица 16. **Основные характеристики ВМ формата VHS фирмы JVC**

Параметр	HR-D230EG	HR-D337MS	HR-D637MS	HR-D530E	HR-D960	HR-FC100	HR-D830EE	HR-D580EE	HR-D750EE	HR-D540	HR-D542EE
Стерео/моно	-/+	-/+	-/+	Hi-Fi +/+	Hi-Fi +/+	VHS-C -/+	Hi-Fi +/+	+/+	Hi-Fi +/+	+/+	-/+
Количество видеоголовок	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2	2
Система HQ	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Тюнер/количество настроек в ЗУ	-/-	-/-	-/-	+/48	+/48	+/48	+/48	+/48	+/48	+/48	-/-
Многофункциональный таймер 14 дн/12 мес	-/+	+/-	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/-	+/-
Декодер телетекста	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-
Наличие режима LP	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Цифровой автотрекинг	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-
VPS-декодер	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-
Размеры, мм	435×95×341	435×95×374	435×95×332		449×95×338	435×108×382	435×94×334	435×94×334		435×94×322	435×85×329
Масса, кг	7,2	6,9	5,8		6,3	7,7	5,6	6,3		5,3	6,0

Таблица 17. **Основные технические характеристики ВМ формата VHC фирмы JVC**

Параметр	BR-8600E	BR-6600E	BR-6400TP	BR-5300TP	BR-1600E	BR-6200E	BR-7000ERA	BR-7030E
Назначение	Монтажный		PAL/SECAM (NTSC 4,43 воспроизведение)	PAL/SECAM/NTSC	Портативный	Портативный	Тиражирующий	Строенный, тиражирующий
Разрешающая способность в центре по горизонтали, твл	240* 300	250* 300	250 (PAL) 240 (SECAM)	250 (PAL) 240 (SECAM)	250	250	240* 300	
Отношение сигнал/шум, дБ: видеоканала звукового канала	45 43 48**	45 43 48**	43 42 47**	43 42 47**	43 40	43 46	45 42 46**	42 70
Частотная характеристика звукового канала, Гц	40—12000	40—12000 20—20000	40—12000	40—12000	70—10000	100—10000	40—12000 20—20000	40—12000 20—20000
Потребляемая мощность, Вт	68	80***	81***	76***	6	9	55***	66
Габаритные размеры, мм	440×165×430	440×174×455	440×164×448	440×164×448	204×80×225	270×174×313	440×174×445	430×345×485
Масса, кг	19	18,5	17,9	17,5	2,4	5	17,5	30
Примечание	Питание от сети переменного тока	Питание от сети переменного тока	Питание от источника постоянного тока 12 В	Питание от источника постоянного тока	Питание от источника постоянного тока	Питание от источника постоянного тока	Питание от сети переменного тока	Питание от сети переменного тока

* Цветной видеосигнал.
** С включенной системой шумопонижения.
*** С пультом дистанционного управления.

Таблица 18. **Основные технические характеристики ВМ формата S-VHS фирмы JVC**

Параметр	BR-S410E	BR-S810E	BR-S610E
Назначение	Портативный (или в составе видеокамеры)	Монтажный	Записывающий
Разрешающая способность в центре по горизонтали, твл	240 (VHS)* 400 (S-VHS)*	240 (VHS)* 400 (S-VHS)* 300	240 (VHS)* 400 (S-VHS)* 400
Отношение сигнал/шум, дБ:			
видеоканала	45	45	45
звукового канала	46	43	43
Частотная характеристика звукового канала, Гц	40—12000 20—20000	40—12000 20—20000	40—12000 20—20000
Потребляемая мощность, Вт	16	105	105
Габаритные размеры, мм	137×248×352	429×188×514	429×188×515
Масса, кг	4,8	23	23

* Цветовой видеосигнал.

ВМ модели HR-3000 формата S-VHS снабжен системой цифрового автоматического трекинга изображения и звука. В нем применена конструкция видеоголовок. Ovalcut Extra, дающая улучшенное качество изображения и большее отношение сигнал/шум. Обеспечивается высококачественное звуковое сопровождение в динамическом диапазоне до 90 дБ.

Особенностью модели HR-M800V является возможность записи, воспроизведения и монтажа как в формате MII, так и в форматах S-VHS и VHS. В аппарате имеются устройство для создания видеоэффектов, двигатель с прямым приводом, цифровая система автоматического регулирования блока вращающихся головок и система технической диагностики с предупреждением о неисправности.

2.3.4. Видеомагнитофоны фирмы Mitsubishi

Фирма Mitsubishi выпускает несколько моделей ВМ формата VHS для бытового применения.

Модель E-82 отличается высоким качеством воспроизводимых изображений и стереозвука. Особенность ВМ — использование в нем новых схемотехнических решений, которые позволяют

повысить разрешающую способность изображения по горизонтали. Существенное значение здесь имеет введенный в схему динамический гребенчатый фильтр, который более эффективно, чем обычные устройства, отделяет яркостный сигнал от цветовых составляющих. Благодаря этому уменьшена расплывчатость горизонтальных границ между разноцветными фрагментами изображения.

В видеоканале имеется специально разработанный фильтр-шумоподавитель, позволяющий улучшить качество изображения при воспроизведении старых («зашумленных») кассет. В звуковой канал встроено устройство автоматической динамической обработки уровня воспроизведения звука.

В видеомагнитофоне E-82 усовершенствованы кинематическая схема лентопротяжного механизма, система регулирования привода ленты и магнитных головок, система цифрового автотрекинга. Равномерность скорости движения магнитной ленты достигается использованием системы автоматического регулирования, в основе которой применена 11-битная микроЭВМ. Длительность перехода механизма от состояния «стоп» до установившегося режима воспроизведения — около 0,3 с. Переходный процесс «ускоренная перемотка — воспроизведение» выполняется за 1 с. Благодаря уменьшению в три раза натяжения магнитной ленты на активном участке тракта скорость перемотки составляет 200-кратную номинальную.

ВМ E-82 позволяет с хорошим качеством проводить электронный монтаж видеофонограмм, имеет разъемы для подключения различных типов видеомагнитофонов и телеприемников. Основные технические данные кассетных видеомагнитофонов фирмы Mitsubishi приведены в табл. 19.

2.3.5. Видеомагнитофоны фирмы Hitachi

Видеомагнитофон VTLC-50EM формата VHS (12,7) фирмы Hitachi имеет 5-дюймовый цветной видеомонитор на жидких кристаллах. Видеомагнитофон совместим с системами NTSC, PAL и SECAM, имеет таймер с тремя режимами записи, автоматические функции: автоперемотка и автоперемотка с отключением, воспроизведение звукового сигнала на головные телефоны. В отличие от существующих аппаратов, работающих в нескольких стандартах, VTLC-50EM может воспроизводить видеозапись, сделанную в любом стандарте на ТВ-приемнике любой системы (например, запись в NTSC может быть воспроизведена в системе PAL). Питание ВМ осуществляется от источника переменного тока 100—240 Вт, 50/60 Гц, или от перезаряжаемых

Таблица 19. Основные технические характеристики ВМ Mitsubishi

Параметр	E-82	E-52	E-32	E-22	E-12
Формат VHS/Super-VHS	+/+	+/-	+/-	+/-	+/-
Наличие режима LP	+	+	+	-	-
Количество видеоголовок	4	4	4	3	3
Наличие канала звука Hi-Fi	+	+	-	-	-
Электронный монтаж вставкой	+	-	-	-	-
Поиск (14х скорость)	+	+	+	+	+
Видеоэффекты: стоп-кадр и вариатор скорости	+	+	+	+	+
Таймерное программирование режимов	+	+	+	+	+
Наличие функций OSD	+	+	+	+	+
Возможность последующего озвучивания видеопрограммы	+	+	-	-	-
Поиск свободного (без записи) участка ленты	+	+	+	+	+
Запись программ телетекста	+	+	+	+	+
Ускоренная перемотка: 100х/200х скорости	+/+	+/+	+/+	+/+	+/-
Быстрый (0,3 с) пуск рабочего хода	+	+	+	+	+
Пульт ДУ на ИК-лучах	+	+	+	+	+
Количество фиксированных настроек ЗУ	99	99	99	99	99
Индикатор (счетчик) расхода ленты	+	+	+	+	+
Электронный замок (запрет включения)	+	+	+	+	+
Компенсатор выпадений сигнала	+	+	+	+	+
Потребляемая мощность, Вт	50	30	25	25	25
Размеры, мм	425×120×407	425×92×368	425×92×239	425×84×339	425×84×310
Масса, кг	9,2	6,4	5,7	5,7	5,7

встроенных батарей, или через дополнительный кабель от автомобильных аккумуляторов.

Видеомагнитофон VT-S630 имеет аморфные головки высокого качества, гребенчатый фильтр, улучшенное качество звука, дистанционное управление.

Модель VP-F1 — портативный автомобильный видеомагнитофон формата VHS (с кассетой стандартного размера). Для защиты аппарата от высокой температуры и вибрации приняты специальные меры. ВМ имеет дистанционное управление с любого места в автомобиле. Его масса — 2 кг, размеры — 219×193×88 мм.

Видеомагнитофон VT-F-430 позволяет выполнять функции монтажа. ЛПМ обеспечивает поиск изображения с переменной скоростью (от скорости, в 30 раз меньше стандартной, до 80-кратной). Просматривать изображение можно и в режиме перемотки со скоростью, в 45 раз выше номинальной. Механизм зарядки ленты дает возможность осуществлять быстрый переход от режима «стоп» к воспроизведению за 1 с. Натяжение ленты управляется компьютером. ВМ имеет режим (с ручным управлением), позволяющий потребителю пропускать записанные рекламные вставки, обнаруживать пустые участки на ленте, а также начало записанного участка. В видеомагнитофоне используются высококачественная головка SX5, схема шумоподавления, регулятор насыщенности цвета. Качество звука высокое.

Основные характеристики ВМ формата VHS фирмы Hitachi приведены в табл. 20, 21. Устройство для автоматической чистки головок показано на рис. 41.

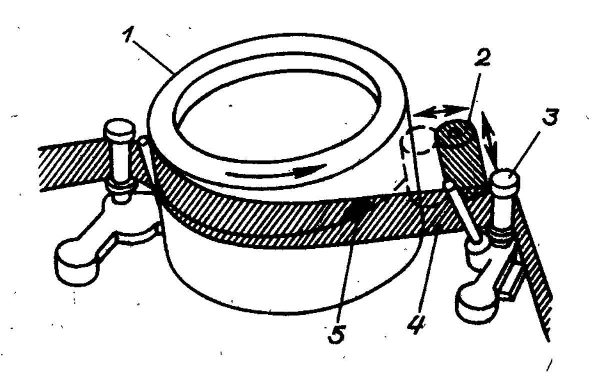


Рис. 41. Устройство автоматической чистки видеоголовок:

1 — БВГ; *2* — чистящий ролик (из специального материала); *3* — направляющие стойки; *4* — магнитная лента; *5* — видеоголовка.

Т а б л и ц а 20. Основные технические характеристики ВМ фирмы Hitachi

Параметр	VT-F785E	VT-F775E	VT-F774E	VT-M754E	VT-M745 VT-M746E	VT-M735 VT-M736E	VT-M725 VT-M726E
Формат	VHS Hi-Fi	VHS Hi-Fi	VHS Hi-Fi	VHS	VHS	VHS	VHS
PAL/SECAM	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
Непрерывная длительность записи/воспроизведения, ч	10	10	10	10	10	10	5
Стерео/моно	+/+	+/+	+/+	-/+	-/+	-/+	-/+
Устройство для автоматической чистки головок	+	+	+	+	-	+	-
Декодер телетекста	-	-	+	+	-	-	-
Тюнер/количество фиксированных настроек в ЗУ	+/69	+/69	+/69	+/69	+/69	-/69	-/69
Многофункциональный таймер	+	+	+	+	+	+	+
Режим диалога (кол-во языков)/генератор титров	3/+	5/+	5/+	3/+	5/+	1/+	1/+
Индикатор (счетчик) расхода ленты	+	+	+	+	+	-	-
Автотрекинг/синхронное озвучение	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	/-	-/-
Электронный монтаж, вставкой/продолжением	+/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+
Ускоренный поиск фрагментов по индексам	+	+	+	+	+	-	-
Покадровый просмотр (автоматический по 30 с)	+	+	+	+	+	-	-
Стоп-кадр	+	+	+	+	+	+	+
Регулятор темпа воспроизведения	+	+	+	+	+	+	-
Генератор титров	+	+	+	+	+	-	-
Электронный замок (запрет воспроизведения)	+	+	+	+	+	-	-
Многофункциональный автоматический регулятор привода	+	+	+	+	+	+	+
Относительный уровень шума видеоканала/звукового канала, дБ	43/43	43/43	43/43	43/43	43/43	43/43	43/43
Динамический диапазон звукового сигнала, дБ	90	90	90	-	-	-	-
Рабочая полоса частот звукового канала, Гц	20-20000	20-20000	20-20000	70-12000	70-12000	70-12000	70-12000
Напряжение питания 50/60 Гц, В	220/240	220/240	220/240	220/240	220/240	220/240	220/240
Размеры, мм	435×101×384	435×92×338	435×92×338	435×92×338	370×86×328	370×86×328	370×86×328
Масса, кг	7,2	7,0	7,0	5,6	5,4	5,6	5,4

Т а б л и ц а 21. Основные технические характеристики ВМ формата VHS фирмы Hitachi

Параметр	VT-LC50EM	VT-M598EM	VT-498EM	VT-M619EM	VT-M727E	VT-P75	VT-M747E
Количество вращающихся видеоголовок	2	4	4	2	2	2	4
Возможность работы в системах	PAL/SECAM MESECAM/ NTSC	PAL/SECAM MESECAM/ NTSC	PAL/SECAM MESECAM/ NTSC	PAL/ SECAM	PAL/ SECAM	PAL/ SECAM	PAL/SECAM NTSC (воспроизведение)
Наличие записи/воспроизведения в длительном режиме	+/+	-/+	+/+	-/-	-/+	-/-	+/+
Система HQ (высокое качество)	-	+	+	+	+	+	+
Функция полного (или частичного) автоматизированного воспроизведения	-	-	+	+	+	+	+
Тюнер	-	+	+	+	+	-	+
Разрешающая способность изображения по горизонтали для цветного видеосигнала, твл					260	260	260
Относительный уровень шума видеоканала, дБ					43	43	43
Рабочая полоса частот звукового канала, Гц					70—12000	70—12000	70—12000
Относительный уровень шума звукового канала, дБ					43	43	43
Потребляемая мощность, Вт	18	32	32	24	23	14	26
Размеры, мм	370×89×214	435×96×354	435×92×376	370×99×264	370×89×320	370×89×320	370×89×328
Масса, кг	3,4	7,0	7,1	6,6	5,4	5,4	5,6

2.3.6. Видеомагнитофоны фирмы Grundig

Модель VS-680VPT предназначена для профессионального применения. Форматы записи — VHS и S-VHS.

Во вращающемся барабане расположены семь магнитных головок: две записывающие, две воспроизводящие, две универсальные звуковые, одна стирающая. ВМ снабжен режимом последующего озвучивания программы (плавные наложения, монтаж, редактирование), всевозможными видеоэффектами с использованием встроенного твердотельного цифрового ЗУ (например, кадр в кадре, стоп-кадр и изменение темпа кадра вперед и назад, мозаика, стробоскопические эффекты, наезды до 16-кратного увеличения размеров фрагмента и др.). Возможна запись цветных титров телетекста.

В модель встроен блок управления режимами по заданной программе. Всего программ управления 49. Запись звука осуществляется по высшему классу качества Hi-Fi. Автоматически записываются данные календаря и текущее время. Программирующее ЗУ защищено от сбоев и отсутствия питания на 6 месяцев. Имеются гнезда для подключения телевизоров, видеокамеры, проигрывателя видеодисков, стереомикрофонов, головных телефонов и т. п. Предусмотрен режим длительной записи/воспроизведения (LP). Пульт дистанционного управления позволяет одновременно управлять телевизором в режиме телевидеотекста и видеомагнитофоном.

В это семейство входят модели VS-660VPT, VS-640VPT, VS-630VPT, VS-810VPTMidi. Их основные различия заключены в наборе показателей комфортности, габаритах, дизайне, числе вращающихся головок (от 9 до 3) (табл. 22). Модель VS4-8 представляет собой портативный репортерский видеомагнитофон с цветным экраном.

Среди дополнительных функций ВМ выделяют систему автоматизированного учета видеофонотеки, имеющейся у владельца ВМ. Основу системы образуют микроЭВМ и твердотельное ЗУ большой емкости, встроенные в аппарат. В память вводятся данные хранимых видеофонограмм по нескольким критериям: название, длительность воспроизведения, тип кассеты, жанр произведения. Поиск видеофонограмм полностью автоматизирован.

Свойством создания электронной картотеки обладает, например, ВМ фирмы Grundig VS-960. В его памяти можно хранить информацию о 700 видеокассетах с возможностью расширения до 999 кассет и 1400 названий. При выполнении собственных записей признаки идентификации по каталогу записываются на видеофонограмму. ВМ обеспечивает следующие

функции автоматического управления: «содержание кассеты», «поиск по жанру», «поиск по ключевым словам», «свободная для записи емкость», «постархивирование».

При включении режима «содержание кассеты» на экран монитора выводятся названия и длительности всех номеров выбранной кассеты. При выполнении функции «поиск по жанру» на экране перечисляются все относящиеся к данному жанру видеофильмы с указанием номера кассеты. Функция «свободная для записи емкость» позволяет установить, в какой кассете фонда имеются участки без записи и какой длительности. Функция «постархивирование» обеспечивает включение в картотеку данных кассет, не записанных на ВМ.

2.3.7. Видеомагнитофоны фирмы Sharp

Фирма Sharp имеет широкую программу выпуска ВМ формата VHS. Рассмотрим функциональные возможности ВМ фирмы Sharp на примере модели VC-790ET. Данная модель обеспечивает бесперывную запись и воспроизведение в течение 8 ч программ, передающихся в режимах SP/LP телесистем PAL/SECAM/MESECAM, а также в режимах SP/LP/EP телесистемы NTSC. Видеосистема имеет 4 головки с наклоном под двойным углом и позволяет воспроизводить специальные эффекты со стабильным изображением и без шумовых помех (стоп-кадр, перемещение кадров, замедленное воспроизведение изображения, воспроизведение с двойной скоростью).

Барабан с блоком видеоголовок покрыт сверхпрочным предохранительным слоем титана, который устраняет трение, производящее шум, и имеет больший ресурс работы, чем алюминиевый барабан.

Программируемое устройство дистанционного управления с 47 функциями и ЖК-дисплеем позволяет управлять 16 функциями телеприемника (включение, регулировка звука, переключение каналов, приглушение звука, переключение цифровых кнопок каналов 0—9). Это устройство обеспечивает поэтапные показания на ЖК-дисплее, а именно — какую кнопку необходимо нажимать в порядке программирования по таймеру, облегчая тем самым точную установку данных на таймере.

Двухпозиционный стопорный механизм, входящий в устройство дистанционного управления, предохраняет ВМ от неправильного обращения. При нажатии во время работы видеомагнитофона кнопки C-LOCK все его функции остаются неизменными в текущем режиме, что не позволяет детям или другим лицам переключать установленные каналы или изменять заданный режим.

Таблица 22. Основные технические характеристики ВМ фирмы Grundig

Параметр	VS-680VPT	VS-660VPT	VS-650VPT	VS-640VPT	VS-630VPT	VS-720VPT	VS-710VPT	VS-700VPS	VS-810VPT	VS-48
Формат	S-VHS/VHS	VHS	VHS	VHS	VHS	VHS	VHS	VHS	VHS	VHS
PAL/SECAM	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/-
Настройка канала плавная/фиксированная	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/-
Компьютер программируемого управления	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Цветная запись видеотекста	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Максимальная длительность непрерывной работы (кассета E-240), ч	8	8	8	8	4	4	4	4	4	3
Электронный запрет включения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Цветная тест-таблица	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-
Многофункциональный дисплей	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Автоматы выбора программ/распознавания кассет	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	-/+	+/+	-/-
Ручной ввод команды на длительность записи	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Видеоэффекты (кадр в кадре, мозаика и др.)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Изменение темпа воспроизведения/стоп-кадр	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	-/-
Ускоренный поиск фрагментов вперед/назад (скорость)	5/7	5/7	5/7	5/7	5/7	5/7	5/7	5/7	5/7	5/7
Монтаж, вставкой/продолжением	+/+	+/-	+/+	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
Рабочая полоса звукового канала, Гц	40—10000 20—20000	40—11000 20—20000	40—11000	40—11000	40—10000	40—10000	40—10000	40—10000	40—10000	30—14000
Стерео/двухканальная	+/+	+/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Дистанционное управление	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Синхронный монтаж	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Максимальная потребляемая мощность, Вт	37	25	25	22	22	21	21	19	21	22
Масса, кг	8,4	5,7	6,0	5,5	5,4	5,5	5,4	5,4	4,9	1,3 (без акк.)
Размеры, см	43×12×34	43×9×37	43×9×34	43×9×34	43×9×35	43×9×35	43×9×35	43×9×35	38×9×31	14×7×24

4 Зак. № 3

Таблица 23. Основные технические характеристики ВМ формата VHC фирмы Sharp

Параметр	VC-90ET	VC-790ET	VC-79ETN	VC-77EN	VC-A30BP	VC-A62DT	VC-6V3DT	VC-A63BP
Барабан с титановым покрытием	+	+	+	-	-	+	-	-
Число вращающихся видеоголовок	6	4	4	2	2	4	2	4
Возможность работы в системах	PAL/SECAM/ MESECAM/ NTSC	SECAM/ MESECAM/ NTSC 4,43	PAL/SECAM/ NTSC 4,43 NTSC 3,58	PAL/ MESECAM/ NTSC 4,43	PAL/MESECAM	PAL/MESECAM	PAL/SECAM	PAL/MESECAM
Возможность работы с ТВ-стандартами	B/G, D/K/K, I	B/G, D/K/K, I	B/G, D/K/K, I	B/G, D/K/K, I	B/G, D/K	D/K, I	D/K, I	B/G, D/K
Наличие записи/воспроизведения в длительном режиме (LP)	+/+	+/+	+/+	-/-	-/-	+/+	-/-	+/+
Видеоэффекты: стоп-кадр/замедленная — ускоренная	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
Цифровая система поиска программы (DPSS)	+	-	-	-	+	-	-	+
Трехрежимная система поиска APID	-	+	+	+	-	+	-	-
Система HQ (высокое качество)	+	+	+	+	+	+	+	+
Функция полного автоматизированного воспроизведения	-	+	+	+	+	-	+	+
Разрешающая способность изображения по горизонтали, твл	250 (PAL)			250		250	250	
Относительный уровень шума видеоканала, дБ		45			45		45	47
Рабочая полоса звукового канала, Гц	20—20000	80—10000			80—10000		80—10000	80—10000
Относительный уровень шума звукового канала, дБ	93	43			42		43	43
Потребляемая мощность, Вт	24	23	23	21	25	33	23	19
Габариты, мм	430×89×348	430×89×345	430×89×348	430×82×348	430×82×351	430×82×347	330×93×345	380×89×325
Масса, кг	5,5	5,8	5,8	5,5	6	6	6	4,8

Эту предохранительную функцию можно, например, использовать для того, чтобы не допустить изменения во время производимой видеозаписи.

Если видеомагнитофон выключен, нажатие кнопки C-LOCK не позволяет никому из посторонних включить его. В обоих случаях повторное нажатие кнопки C-LOCK возобновляет нормальную работу видеомагнитофона.

Функция полной автоматизации воспроизведения обеспечивает следующий порядок работы. После того как кассета вставлена, автоматически осуществляется включение видеомагнитофона, вос-

4*

произведение, обратная перемотка, выброс кассеты, выключение видеомагнитофона. Функция автоматического возврата обеспечивает обратную перемотку ленты к ее началу, осуществляет выброс кассеты и выключает видеомагнитофон.

Автоматический индикатор кнопки включения таймера напоминает о необходимости нажать кнопку TIMER для включения режима работы по таймеру. Лампочка этого индикатора зажигается каждый раз во время работы видеомагнитофона, если была запрограммирована запись по таймеру.

Устройство автоматического выключения не только выключает видеомагнитофон после окончания ленты и ее обратной перемотки, но и обеспечивает его выключение через 30 мин после прекращения поступления телевизионных сигналов и остановки ленты.

Кнопка выборного повтора видеозаписи предоставляет возможность обозначения времени начала и окончания выбранного отрывка при воспроизведении видеозаписи для его последующего постоянного повтора в таком виде, в каком он был выбран.

Устройство поиска с режимами поиска по индексу, поиска интервалов и поиска по счетчику обеспечивает высокоскоростное определение участка на видеоленте, который вы желаете просмотреть.

ВМ имеет 5-значный линейный счетчик расхода ленты со встроенной памятью; совместимость с системами кабельного телевидения; систему HQ (высокого качества); электронное слежение воспроизводящей видеоголовки с действием устройства дистанционного управления; высококачественный таймер обычной записи; программируемый таймер, рассчитанный на 365 дней и запись 8 программ со встроенным календарем на 100 лет; селектор телеканалов синтезированного напряжения с предварительной настройкой 60 каналов и функцией пропуска каналов; приглушение звука телеприемника и видеомагнитофона; аудио-видеотерминал: 21-штырьевой соединитель европейского типа, гнездо RCA.

Основные технические характеристики ВМ VC-790ET, а также других видеомагнитофонов фирмы Sharp приведены в табл. 23.

2.3.8. Видеомагнитофоны других фирм

Для специалистов фирма Sony известна больше как разработчик и производитель сложных профессиональных систем видеооборудования. Вместе с тем она выпускает также разнообразные модели для бытового использования. Основные технические характеристики видеомагнитофонов формата VHS приведены в табл. 24.

Таблица 24. Основные технические характеристики ВМ формата VHS фирмы Sony

Параметр	SLV-767	SLV-375	SLV-373	SLV-275
Система ТВ-сигнала	SECAM L PAL B, G	SECAM L PAL B, G	SECAM L	SECAM L
Число видеоголовок	4	4	4	4
Время воспроизведения, мин	480(LP) 240(SP) (E-240)	480(LP) 240(SP) (E-240)	480(LP) 240(SP) (E-240)	240 (E-240)
Тюнер	+	+	+	+
Звуковой диапазон, кГц	0,02—20	0,04—10	0,04—10	0,04—10
Размеры, мм	430×110×387	430×87×358	430×87×358	435×87×347
Масса, кг	7,5	5,9	5,6	5,4

Модель SLV-R7 — первый ВМ формата Super-VHS производства фирмы Sony. Видеомагнитофон имеет плату ЛПМ и антивибрационное устройство, цифровой корректор временных искажений, вращающуюся головку стирания. Схема динамического управления скоростью обеспечивает режимы покадрового воспроизведения и воспроизведения при ускоренной перемотке. Пульт ДУ позволяет программировать до 8 программ в месяц. Возможна работа в режиме «вставка» и индикация даты на экране. Масса ВМ — около 1,1 кг.

В моделях современных видеомагнитофонов для улучшения качества изображения и создания дополнительных возможностей все чаще используется цифровая обработка видеосигналов. Следующий пример показывает, какими эксплуатационными характеристиками может обладать ВМ, в котором применена цифровая схемотехника.

Фирма ITT Nokia (Финляндия) создала ВМ VR3998 Hi-Fi VPR Digital с цифровой обработкой сигналов изображения. Этот видеомагнитофон одновременно является высококачественным звуковым кассетным магнитофоном. Он оснащен устройствами для частотно-модулированной записи звука на наклонной дорожке.

Характерным для видеомагнитофонов нового поколения является использование в них систем VISS и VASS. Речь идет о системах поиска, позволяющих сделать непосредственную выборку на видеокассете любой сцены. Всякий раз при начале записи и при нажатии клавиши в режиме воспроизведения на ленту записывается код индекса и двузначный адресный код. Начало фильма и отдельные сцены таким образом будут помечены, и при воспроизведении их можно сразу же включить: или последовательно (VISS), или непосредственно путем ввода кода (VASS). При поиске по системе VISS одновременно может быть представлено на экране стоп-кадром до 9 начальных эпизодов различных сцен.

Система дистанционного управления на ИФК-лучах позволяет регулировать почти все функции аппарата. Это прямой выбор всех программ, управление автоматическим повторением сцен и управление функциями лентопротяжного механизма. Кроме того, учитываются также все функции цифровой схемотехники воспроизведения изображения: многофазовый стоп-кадр, увеличение фрагментов изображения (масштабирование), показ фрагментов из всех телевизионных программ, предъявление изображения в изображении, мозаичное полиизображение и т. д.

Показ фрагментов из телевизионных программ осуществляется путем деления экрана на 9 секторов. В каждом из секторов дается моментальный неподвижный кадр из текущей программы по отдельным каналам. Изображения ежесекундно обновляются, так что постепенно возможен обзор девяти программ. Нажатием кнопки в любое время можно в полном формате воспроизвести на экране одну из программ. Следующим нажатием кнопки на экране включаются девять новых программ.

Многофазовый стоп-кадр позволяет одновременно увидеть несколько фаз одного процесса движения. Для этого экран разделяется на 9 секторов, в середине воспроизводится текущая программа (телевидение или видео), а вокруг даются 8 неподвижных кадров, избираемых из программы через равномерные промежутки времени (0,1—1 с). В зависимости от режима на экране автоматически воспроизводятся стоп-кадры из текущей программы или показывается процесс из восьми фаз движения, которые воссоздаются автоматически или нажатием клавиши.

С помощью клавиши масштабирования можно приблизить отдельные детали изображения. При этом возможно полноформатное воспроизведение по выбору или середины изображения, или одной из его четвертых частей. Максимальное увеличение изображения, осуществляемое по желанию в три этапа,— в 16 раз. Такое увеличение фрагмента изображения может про-

Таблица 25. Основные технические характеристики ВМ фирмы Philips

Модель	Формат записи	Количество программ предварительной настройки	Дистанционное управление программированием с помощью		Высококачественный стереозвук	Автотрекинг	Число видеоголовок	Потребляемая мощность, ВА	Размеры, мм	Масса, кг
			передатчика с дисплеем на ЖК	клавишного переключателя						
VP 6470/02P	VHS	48	-	-	-	+	2	24	420×86×390	7
VP 6180/02	VHS	48	-	-	-	+	2	21	420×86×350	6,5
VP 6185/02	VHS	48	+	+	-	+	2	21	420×89×350	6,5
VP 6570/02	VHS	48	-	+	-	+	3	24	420×86×390	7
VP 6285/02	VHS	48	+	+	-	+	3	21	420×89×350	6,5
VP 6648/02	VHS	99	+	+	-	+ (цифровой)	4	-	430×83×360	8
VP 6870/02C	VHS	48	-	+	+	+	3	27	420×86×370	7,5
VP 970/02P	VHS	48	-	+	+	+	3	27	420×86×370	7,5
VP 6975/02P	VHS	48	+	+	+	+	3	27	420×86×370	7,5
VP 6948/02	S-VHS	99	-	+	-	-	8	-	430×109×360	7,1

Таблица 26. Основные технические характеристики ВМ фирмы Gold Star

Параметр	GHV-8210P	GHV-8200P	GHV-1243P	GHV-1245P	GHV-1240P	GHV-1248P	VGR-4100P	VGR-4130P	VGR-4200P
Количество дней/программ для таймера	30/8	14/8	30/8	14/4	30/8	14/4	-	-	-
Объем памяти, программ	80	80	80	32	80	32	-	22	-
Разрешающая способность по горизонтали, твл	-	-	-	230	-	-	-	220	-
Отношение сигнал/шум в видеоканале, дБ	-	-	-	43	-	-	-	43	-
Отношение сигнал/шум в канале звука, дБ	Hi-Fi	Hi-Fi	-	38	-	-	-	38	-
Размеры, мм	430×110××380	430×110××380	430×99××350	430×99××350	430×99××350	430×99××350	290×125××340	290×125××340	270×89××320
Масса, кг	8,5	-	7	7	7	7	6	6	5

Таблица 27. Основные технические характеристики ВМ формата VHS фирмы Samsung

Параметр	SVX-322	SVX-319	SVX-307	SVX-305	VK-8220	VPX-13P*	VX-972*
Количество видеоголовок	4 (LP)	2	2	2	2	2	2
Система ТВ-сигнала	PAL/SECAM	PAL/SECAM	PAL/SECAM	PAL/SECAM	PAL/SECAM	PAL/SECAM	PAL/SECAM
Количество ТВ-каналов	60	32	32	32	32	-	-
Таймер	8 программ/год	8 программ/год	8 программ/год	8 программ/год	4 программы/14 дней	-	-
Система HQ	+	+	+	+	+	-	-
Цифровой автотрекинг	+	+	+	+	+	+	+
Звук	Hi-Fi	Hi-Fi	-	-	-	-	-
Система VPS	+	+	+	+	-	-	-
Система записи OTR	+	+	+	+	+	-	-
Система OSD	+	-	+	-	-	-	-
Размеры, мм	430×93×367	420×93×367	420×93×345	420×93×345	380×92×328	288×87×320	266×102×334
Масса, кг	8,1	8	6,9	6,9	5,7	4,7	4,9

* Аппарат воспроизведения.

Таблица 28. Основные технические характеристики ВМ формата VHS фирмы Toshiba

Параметр	VCP-B1CZ (VCP-B1E)	V-109CZ	V-110CZ	V-800SR	V-880MS	VCP C1*
Количество видеоголовок	2	2	2	4	WA4	2
Система видеосигнала	-	PAL B/G, I SECAM B/G, I/K	PAL B/G, SECAM I/K	PAL B/G, I SECAM B/G, I/K	PAL B/G, I SECAM B/G, I/K, K1, NTSC M	-
Функция поиска изображения	+	+	+	+	+	+
Стоп-кадр	+	+	+	+	+	+
Медленное воспроизведение	+(1/30)	+(1/6, 1/12)	+	+	+	+
HQ-система	-	+	+	+	+	-
Система поиска по индексу (VISS)	-	+	-	+	+	-
Цифровой автотрекинг	-	-	+	+	+	-
Дистанционное управление	+	+	+	+	+	+
Система полной загрузки	-	+	+	+	+	-
Индикатор оставшейся ленты	-	+	+	+	+	-
Режим LP	-	-	-	+	+	-
Быстрая запись (20 мин)	-	+	+	+	+	-
Таймер	-	8 программ/28 дней	8 программ/28 дней	8 программ/28 дней	8 программ/28 дней	8 программ/28 дней
Потребляемая мощность, Вт	17 (15)	24	30	23	23	16
Размеры, мм	360×89×316	430×88×353	398×85×337	430×88×353	430×101×355	360×89×316
Масса, кг	5,7	6,2	5,5	5,8	5,8	5,0

* Воспроизводящий.

водиться как при текущей телевизионной или видеопрограмме, так и при воспроизведении стоп-кадров. Зритель может «зафиксировать» какую-то определенную сцену из текущей программы, а затем увеличивать ее отдельные элементы.

Система изображения в изображении позволяет просматривать телевизионную программу и программу с видеокассеты. Одна из программ демонстрируется в полном формате со звуковым сопровождением, а вторая воспроизводится в виде цветной врезки в любом углу экрана.

Технические характеристики аппарата: высококачественный стереофонический и двухканальный звук; система высокого качества (HQ); декодер VPS; шестикратный таймер на год; тюнер со сверхвысоким диапазоном для приема программ кабельного телевидения; запоминающее устройство для хранения 32 программ; ускоренное воспроизведение на экране; поиск изображения (прямой ход/обратный); счетчик метража ленты в истинном масштабе времени (индикация оставшегося времени воспроизведения ленты, продолжительности воспроизведения материала, установка любой длины ленты); пятикратное повторение сцены; размеры — 42×8,9×37,1 см.

В табл. 25 приведены данные видеомагнитофонов фирмы Philips. Основные характеристики ВМ южнокорейских фирм представлены в табл. 26, 27. В табл. 28 даны основные параметры видеомагнитофонов фирмы Toshiba.

2.4. Видеомагнитофоны формата Hi8

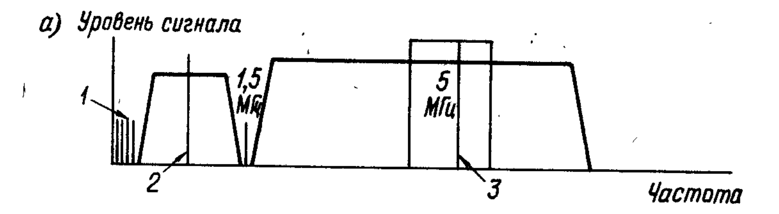
В 1983 г. фирма Sony предложила новый формат видеозаписи на ленте шириной 8 мм. Формат был одобрен 10 фирмами, заинтересованными в разработке и производстве соответствующего оборудования. Тогда же фирма Sony начала работы по его усовершенствованию, и в итоге при содействии ряда заинтересованных сторон был создан широкополосный формат Hi8. По разрешающей способности и другим параметрам он вполне отвечает требованиям полупрофессионального применения, а по ряду оценок с позиций аппаратуры бытового назначени Hi8 — наилучший формат. К достоинствам данного формата относятся:

небольшая и очень легкая кассета; металлопорошковая или металлизированная лента, а значит, более высокая плотность и увеличенная длительность записи;

конструктивная простота прецизионной лентопротяжной системы из-за отсутствия неподвижных головок. Совершенная технология изготовления гарантирует ее надежность;

высокочастотная несущая и широкая полоса девиации обеспечивают вполне приемлемую разрешающую способность при хорошем отношении сигнал/шум, эти данные сопоставимы и даже превосходят аналогичные характеристики форматов ED-Beta и S-VHS; звуковой канал отвечает требованиям Hi-Fi.

На рис. 42 представлено распределение частот в видео- и звуковом каналах форматов Video-8 и Hi8. В результате примененных новых схемотехнических решений в формате Hi8 разрешающая способность повышена до 400 твл, снижены перекрестные помехи между каналами сигналов яркости и цветности, уменьшены контурные шумы и шумы по полю изображения.



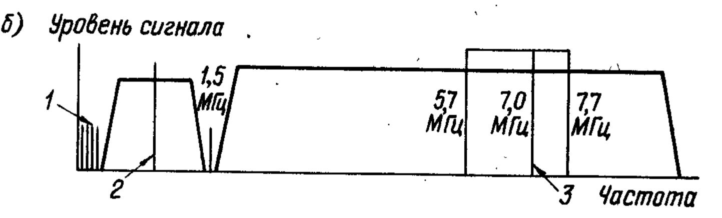


Рис. 42. Частотные характеристики видеосигналов записи для формата Video-8 (*а*) и формата Hi8 (*б*):

1 — сигнал управления; *2* — сигнал цветности; *3* — сигнал яркости.

Сигналограмма формата Hi8 показана на рис. 43. Скорость движения видеоленты составляет 20,051 мм/с. Для формата предусматривается режим LP с пониженной скоростью записи/воспроизведения.

Узел записи схематично показан на рис. 44.

Формат Hi8 предусматривает два способа записи звука: первый — с амплитудно-частотной модуляцией (ЧМ), обычно используемой в аппаратуре Hi-Fi, второй — с импульсно-кодовой модуляцией (ИКМ), которая применяется для особовысококачественной записи/воспроизведения звука. При таком способе обеспечивается

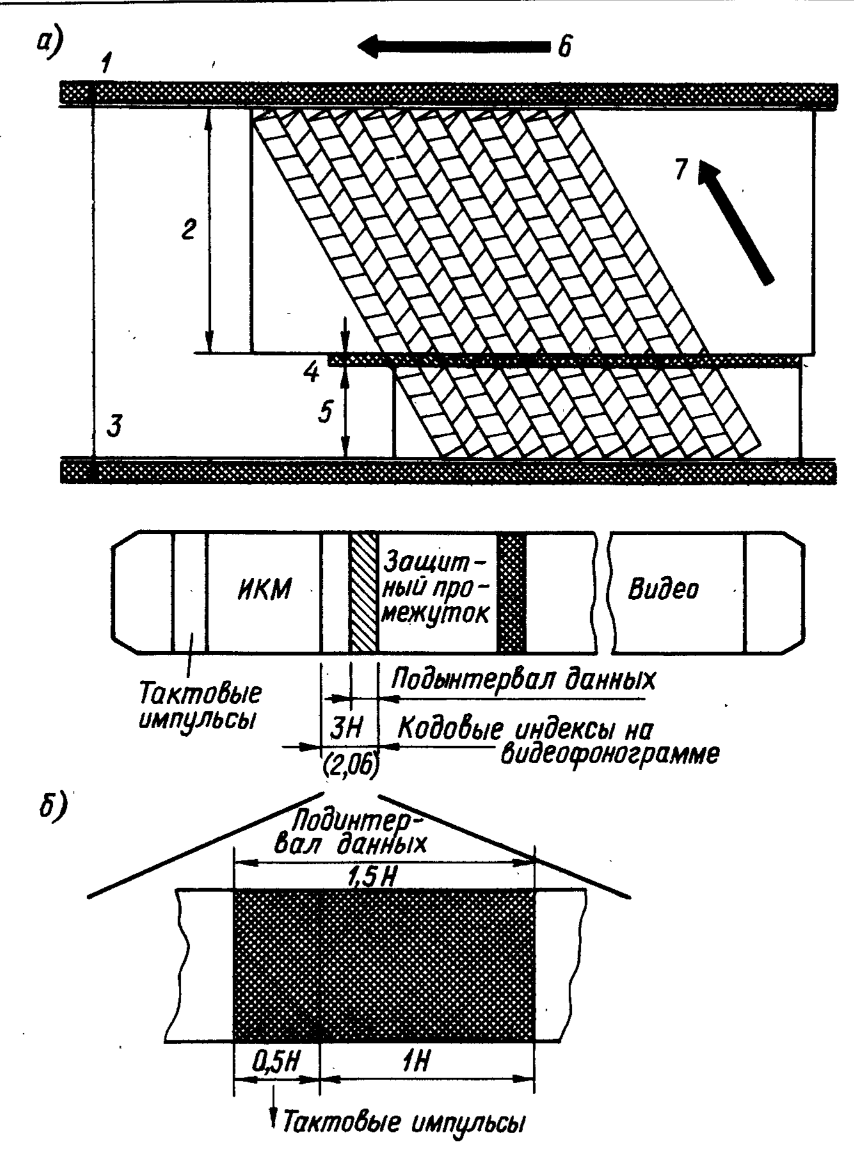


Рис. 43. Формат видеофонограммы на 8-мм видеоленте (*а*); расположение сигналов на наклонной строчке записи (*б*):

1 — продольная дорожка; *2* — поле записи видеосигналов; *3* — ширина ленты; *4* — поле записи сигналов временнóго кода; *5* — поле записи звуковых ИКМ-сигналов; *6* — направление движения ленты; *7* — направление движения головки.

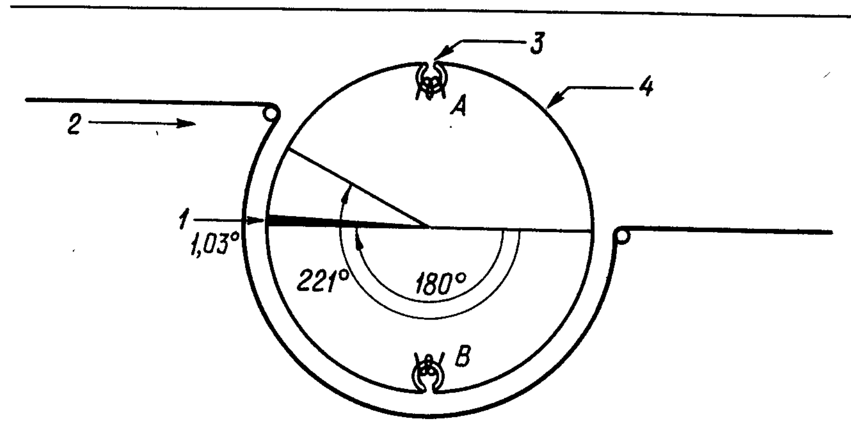


Рис. 44. Схема узла записи видеомагнитофона формата 8 мм:

1 — временной код; 2 — направление движения ленты; 3 — видеоголовка; 4 — БВГ.

динамический диапазон не менее 80 дБ. Запись звука с помощью ИКМ используется пока в отдельных аппаратах. Частота дискретизации — 31,25 кГц.

К высококачественным моделям относится видеомагнитофон EVO-9000P, который в совокупности с полупрофессиональной камерной головкой представляет собой камкордер Hi8.

ВМ EVO-9000P по конструкции и функциям во многом подобен аналогичному блоку профессионального формата Betacam, но отличается существенно меньшими размерами и массой. Подобны эти блоки и по качеству изображения и звука.

Корпус ВМ литой, алюминиевый. Имеются три звуковых канала, один ЧМ и два ИКМ. Индикатор режимов работы, уровней сигналов и времени — жидкокристаллический. Внешний источник звука подключается к разъему XLR. Предусмотрены выходы канала видео и двух каналов звука. К блоку может быть подключен монитор (высокочастотный блок PFU-89 EKA).

Питание осуществляется напряжением +12 В, например от аккумуляторов NP-1A. На одном аккумуляторе NP-1A аппарат может непрерывно работать до 60 мин (в комплекте с камерой DXC-325).

Основные технические характеристики видеомагнитофона EVO-9000P

Входы:
видео (яркость, цветность)
звука (каналы I и II), трехконтактные разъемы Canon микрофона

Выходы:	
полного видеосигнала, штекерный	
Разрешающая способность, твл:	
на лентах HiME и HiMP	400
на обычных	240
Отношение сигнал/шум, дБ	44
Полоса звуковых частот, Гц:	
АЧМ	30—30 000
ИКМ	20—15 000
Динамический диапазон звука, дБ:	
ЧМ	60
ИКМ	80
Входы-выходы:	
контрольный видео, штекерный, шт.	1
внешнего микрофона, разъем	2
на головные телефоны, миниатюрный	1
Длительность записи, мин	120
Время ускоренной перемотки, мин	7
Скорость поиска, крат	±18
Напряжение питания, В	12
Потребляемая мощность, вместе с DXC-325, Вт	8
Масса, кг	2

Модель EVO-9800P представляет собой видеомагнитофон — источник для монтажных комплектов других форматов (например, U-matic) (рис. 45).

К ряду принципиальных схемных решений, выполненных в формате Hi8, в видеомагнитофоне EVO-9800P добавлено следующее:

введен цифровой подавитель шумов цветности, приняты меры для уменьшения времени задержки сигнала цветности;

улучшена форма и расширена полоса частот видеосигнала яркости;

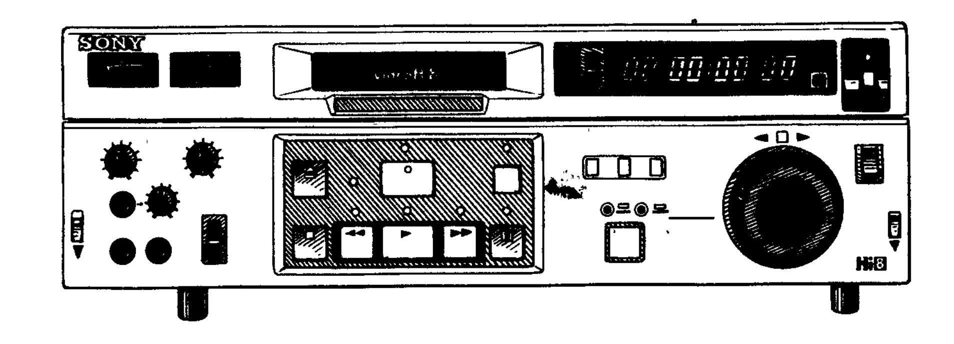


Рис. 45. Лицевая панель видеомагнитофона EVO-9800P формата Hi8 фирмы Sony.

применен специальный выход, предназначенный для перезаписи сигналов на видеомагнитофон формата U-matic.

Шумоподавление — цифровое. Структурная схема шумоподавителя приведена на рис. 46.

Обычный принцип работы цифровых подавителей шумов — сравнение текущих данных с данными за некоторый предшествующий период времени, например кадр или поле. Разностные значения сигналов яркости и цветности для одного и того же отсчета последовательных кадров или полей принимаются за шумовую составляющую данных. При таком подавлении сохраняется переменная составляющая, которую устраняют фильтрацией. На рис. 47 приведена функциональная схема шумоподавителя. Подавление шумов цветности снижает уровень шума АМ-составляющей на 4—5 дБ, ФМ-составляющей на 3—4 дБ. Кроме того, с помощью блоков памяти цифрового подавителя шумов осущест-

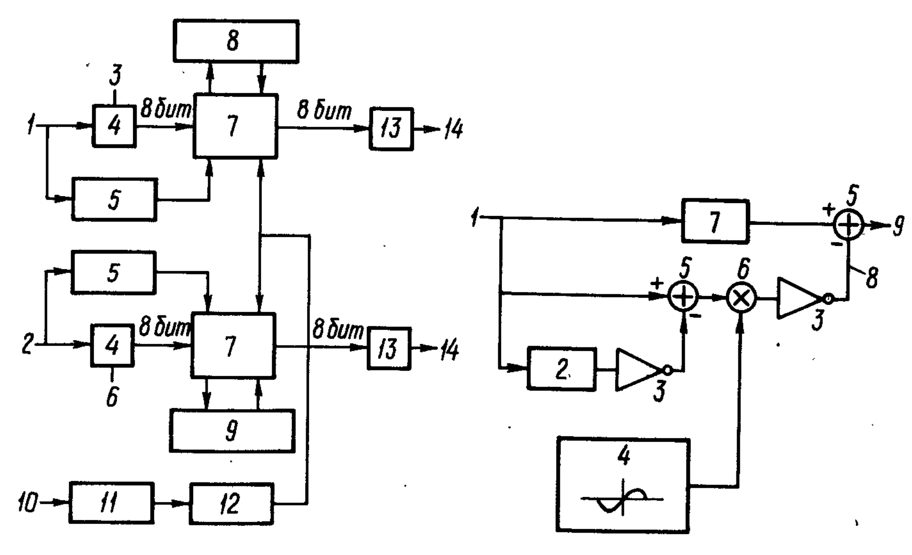


Рис. 46. Структурная схема цепей формирования видеосигнала:

1 — вход сигнала яркости; *2* — вход сигнала цветности 4,43 МГц; *3* — тактовые импульсы частот 910f_H; *4* — АЦП; *5* — генератор тактовых импульсов записи; *6* — тактовые импульсы частоты 4f_{sc}; *7* — процессор; *8* — блок памяти емкостью 2 М; *9* — блок памяти емкостью 1 М; *10* — вход внешнего видеосигнала; *11* — синхрогенератор с внешней синхронизацией; *12* — генератор тактовых импульсов считывания; *13* — ЦАП; *14* — выход.

Рис. 47. Цифровой формирователь для устранения шумов сигнала цветности в ВМ EVO-9800P:

1 — цифровой видеосигнал; *2* — устройство задержки; *3* — инвертор; *4* — данные после фильтрации; *5* — суммирование; *6* — операция сравнения; *7* — устройство задержки; *8* — шумовая компонента; *9* — видеосигнал, свободный от шума.

вляется компенсация задержки сигнала цветности по вертикали.

К нежелательным эффектам, ухудшающим характеристики видеосигнала — яркостной и цветностной составляющих, относится «дрожание» фазы и амплитуды, в том числе и строчных синхроимпульсов. Поскольку тактовые импульсы дискретизации сигналов яркости и цветности формируются как кратные строчным синхроимпульсам, «дрожание» последних, например из-за нестабильности скорости протягивания, ухудшает качество изображения, приводит к перекрестным помехам «яркость-цветность» и другим нежелательным эффектам. Во избежание этого тактовые импульсы считывания в шумоподавителе формируются независимо от импульсов дискретизации, что позволяет устранить смещение сигналов яркости и цветности и тем самым ослабить перекрестные искажения и увеличить мощность составляющих до 4,43 МГц — несущей цветности (рис. 48).

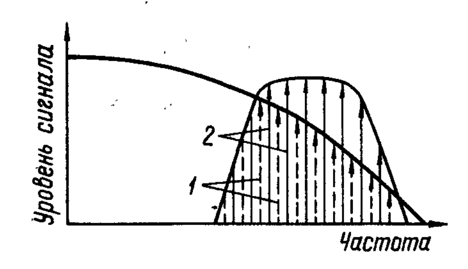


Рис. 48. Перемежение сигналов яркости и цветности:

1 — сигнал яркости; *2* — сигнал цветности.

Совокупность перечисленных приемов позволила повысить разрешающую способность, обеспечиваемую видеомагнитофоном EVO-9800P и форматом Hi8 в целом, до 400 твл, улучшить частотную характеристику видеосигнала и вследствие этого четкость воспроизводимого изображения.

Для уменьшения потерь в качестве изображения при перезаписи видеосигнала с EVO-9800P на видеомагнитофон формата U-matic используется специальный разъем Dub out. Он позволяет передать сигналы яркости и цветности по отдельным линиям. Для согласования с форматом U-matic сигналы цветности передаются на поднесущей 924 кГц для широкополосной модификации формата и 685 кГц для узкополосной. Поскольку сигналы яркости и цветности передаются раздельно, перекрестные искажения «яркость-цветность» и «цветность-яркость», неизбежные в процессе разделения, исключаются. Сведена к минимуму и

фильтрация в канале передачи сигнала, а с нею уменьшены и искажения формы сигнала.

Поскольку в формате Hi8 частота поднесущей сигнала цветности, перенесенного в низкочастотную область, составляет 732 кГц, сначала восстанавливается сигнал цветности на несущей частоте 4,43 МГц, после чего он переносится на частоту 924 или 685 кГц в зависимости от типа видеомагнитофона U-matic, на который предстоит переписать видеосигнал.

В видеомагнитофоне EVO-9800P используется специальный временной код, предназначенный только для 8-мм формата. На скоростях, когда невозможно считывать временной код, формируются искусственные импульсы управления.

Стандартный последовательный интерфейс дистанционного управления (RS-422) позволяет управлять ВМ EVO-9800P через 9-контактный разъем.

Код записывается вращающейся головкой на строчке записи (см. рис. 43) в индексном интервале, который размещен между интервалами видео- и ИКМ-сигналов вслед за защитным промежутком. В индексном интервале вместе с временным кодом записываются тактовые импульсы считывания и синхроимпульсы, до подынтервала которых расположен подынтервал данных. Интервал индексной области в 1,5 раза шире по времени интервала строчного синхроимпульса. Временной код 8-мм формата размещается в подынтервале данных после преобразования в специальный 8-мм формат. Таким образом обеспечивается запись временного кода на готовой видеофонограмме, что невозможно, кстати, на аппаратах формата U-matic.

В видеомагнитофонах 8-мм формата использована новая система автоматического регулирования, получившая название АТГ. Это система автотрекинга, которая обеспечивает точное отслеживание вращающимися головками строчек записи. В АТГ не используются традиционные импульсы, записываемые на отдельной дорожке канала управления. Искусственные импульсы управления в аппарате формируются специальной схемой.

Для использования данного формата при создании учебных фильмов, для прикладных целей, в школах, лабораториях университетов и т. д. в линейке оборудования фирмы Sony имеются специализированные модели, например EVO-9700. EVO-9700 — сдвоенный аппарат, содержащий монтажный видеомагнитофон и видеовоспроизводящее устройство, а также монтажный пульт и генератор титров.

В табл. 29 приведены основные технические характеристики видеомагнитофонов 8-мм формата бытового назначения производства фирмы Sony.

Таблица 29. Основные технические характеристики ВМ фирмы Sony

Параметр	EV-S1000	EV-S800B	EV-C3	EV-S550
Формат	Hi8/8 мм	8-мм	8-мм	8-мм
Стандарт видеосигнала	PAL (SECAM в PAL)	PAL (SECAM в PAL)	PAL	PAL
Число видеоголовок	4	4	3	4
Скорость движения ленты:				
SP	20,051	20,051	20,051	20,051
LP	10,058	10,058	10,058	10,058
Тюнер	+	+	-	+
Цифровой канал звукозаписи	+	+	-	+
Выход EURO-AV	+	+	+	+
Выход S-VIDEO	+	-	-	-
Таймер	+	+	-	+
Потребляемая мощность, Вт	28	34	16	
Размеры, мм	470×101××305	430×89××328	178×88××255	430×100××335
Масса, кг	6,5	7,3	2,4	

Особенностью ВМ EV-S800B является наличие режима цифровой записи звукового сигнала вместо записи сигнала изображения. В этом случае на строчке видеозаписи размещаются 5 независимых секторов записи (дополнительных к одному уже имеющемуся). В режиме записи только звукового сигнала на кассете P5-90 обеспечивается продолжительность записи 18 ч.

Среди моделей фирмы Sony растет число аппаратов, имеющих встроенный малогабаритный телевизор-монитор.

Модель CV-9 — это портативный 8-мм видеомагнитофон с цветным видеомонитором на жидких кристаллах. Размер экрана по диагонали — 11,6 см. ВМ дополняет линейку, включающую модель CV-8 с экраном 7,62 см по диагонали и модель CV-P8, предназначенную только для записи.

Другая модель фирмы Sony — Video Walkman GV-100 — портативное воспроизводящее 8-мм устройство, имеющее панель с дисплеем на жидких кристаллах (типа активной матрицы тонкопленочного транзистора). Размер экрана по диагонали — 7,62 см. Экономичная конструкция позволяет работать непрерывно до 2,5 ч без перезарядки батарей и может использоваться с четырьмя видами источников питания. Аппарат имеет различные выходы (в том числе видеосигнала), таймер программы может выпол-

нять функцию дисплея данных. Конструкция плоского лентопротяжного механизма F1. Масса аппарата — около 0,89 кг.

Бытовые модели 8-мм формата вследствие своей компактности, малого веса и достаточно хорошего качества изображения и звука получают все большее распространение. В настоящее время оборудование этого формата выпускается многими фирмами.

2.5. Цифровые видеомагнитофоны

Современный этап в развитии кассетной видеозаписи характеризуется интенсивной разработкой и внедрением в практику производства аудиовизуальных программ цифровых видеомагнитофонов. Предполагается, что с середины 90-х гг. ведущие фирмы, выпускающие профессиональное видеооборудование, серийно будут производить только цифровые видеомагнитофоны. Уже сейчас количество аппаратов каждой модели, поставляемой на рынок, составляет тысячи штук в год.

2.5.1. Видеомагнитофоны формата D1

Цифровая видеозапись осуществляется аппаратами нескольких форматов. D1 — формат цифровой видеозаписи, предусматривающий использование компонентных видеосигналов по стандарту 4:2:2 при записи одного цифрового сигнала изображения и четырех цифровых сигналов звука.

Запись сегментная, четырехканальная; скорость вращения головок — 150 $с^{-1}$. Кассеты содержат магнитную ленту шириной 19,01 мм и могут быть трех размеров (малыми, средними, большими).

Видеофонограмма формата D1 (рис. 49) имеет следующие дорожки: временного кода, управления, программные (каждая из которых включает нижний видеосектор, четыре звукосектора и верхний видеосектор) и монтажную звуковую (предназначенную для слухового поиска фрагментов программы). Размеры дорожек приведены в табл. 30.

При кодировании видео- и звукоданных осуществляется их перемешивание для защиты от ошибок при выпадении большой продолжительности. В качестве корректирующего кода используется высокоэффективный каскадный код с внешними и внутренними кодами Рида-Соломона.

Преимущества формата: запись компонентных сигналов удобна для профессионального ТВ и видеопроизводства; сохраняется

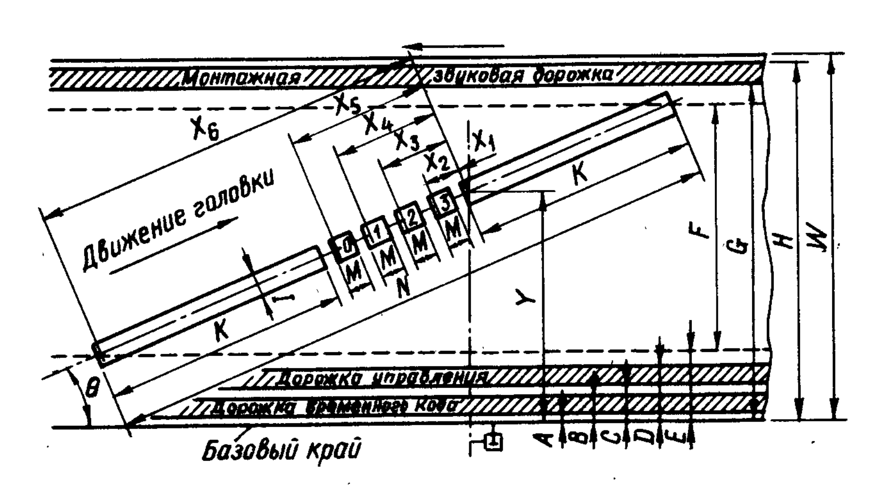


Рис. 49. Сигналограмма формата цифровой видеозаписи D1.

полная полоса частот сигналов, так как исключаются процессы промежуточного преобразования в композитные сигналы; обеспечивается высокое качество при копировании и монтаже; совместимость с различной цифровой аппаратурой достигается без помощи транскодирования; устранена асинхронность сигналов, включая опознавание цвета и эффект оконтуривания цветных изображений.

К недостаткам формата можно отнести высокую стоимость аппаратуры в сравнении с композитными и аналоговыми системами, ограниченные возможности воспроизведения и повтора видеосюжетов.

Первым серийно выпускаемым цифровым видеомагнитофоном, созданным на основе формата D1, явился BM DVR-1000/DVRC-1000 фирмы Sony. Компактный двухстандартный аппарат состоит из двух блоков: лентопротяжного механизма DVR-1000 и цифрового процессора DVRC-1000. Для использования кассет двух типов (L и M) применен механизм перемещения приемного и подающего узлов.

В магнитофоне предусмотрены как цифровой вход для сигнала 4:2:2 параллельного стандарта (скорость передачи — 27 МБайт/с), так и аналоговые входы для *R*, *G*, *B*-сигналов и раздельных сигналов *Y*, *R* — *Y*, *B* — *Y*, широко используемых в профессиональном оборудовании.

Кроме четырех входов цифровых звуковых сигналов (скорость передачи — 3,072 МБайт/с) в аппарате имеются четыре аналоговых входа. Предусмотрено контрольное воспроизведение цифро-

Таблица 30. Расположение и размеры дорожек для систем 525/60 и 625/50

Наименование	Обозначение	Номинальное значение, мм		Допуск, ±
		525/60	625/50	
Нижний край дорожки временного кода	A	0,2	0,2	0,1
Верхний край дорожки временного кода	B	0,7	0,7	0,1
Нижний край дорожки управления	C	1,0	1,0	0,1
Верхний край дорожки управления	D	1,5	1,5	0,05
Нижний край программной зоны	E	1,8	1,8	—
Ширина программной зоны	F	16/1,001	16,0	—
Нижний край монтажной звуковой дорожки	G	18,1	18,1	0,15
Верхний край монтажной звуковой дорожки	H	18,8	18,8	0,2
Ширина программной дорожки	I	0,040	0,040	+0 -0,005
Длина видеосектора	K	77,71	77,79	—
Длина звукосектора	M	2,55	2,56	—
Полная длина программной дорожки	N	170/1,001	170,0	—
Угол наклона программной дорожки	Θ	5°24'02"	5°24'02"	—
Ширина ленты	W	19,010	19,010	0,015
Опорная точка программной дорожки	Y	10,490	10,490	—
Начало верхнего видеосектора	X1	0	0	0,1
Начало звукосектора 3	X2	3,4	3,4	0,1
Начало звукосектора 2	X3	6,8	6,8	0,1
Начало звукосектора 1	X4	10,2	10,2	0,1
Начало звукосектора 0	X5	13,6	13,6	0,1
Начало нижнего видеосектора	X6	92,1	92,2	0,1

вого видеосигнала в процессе записи. «Опережающая» звуковая головка воспроизведения дает возможность монтажа звуковых сигналов с перекрытием и перезаписи в любом из четырех звуковых каналов.

Информация о текущих рабочих режимах видеомагнитофона, а также результаты автодиагностики отображаются на многофункциональном дисплее большого размера.

Технические характеристики кассетного цифрового видеомагнитофона DVR-1000/DVRC-1000 стандарта 4:2:2

Строчный стандарт . . . . 525/625 (с переключением)
Напряжение сети переменного тока, В . . . . 90...132/198...264 (с выбором)
Потребляемая мощность, В·А . . . 200 DVR-1000; 850 DVRC-1000
Масса, кг (приблизительно) 43 DVR-1000; 93 DVRC-1000
Скорость ленты, мм/с 286
Время записи, мин . . . . 76 (кассета DLL-76)
Канал изображения:
- Частота дискретизации, МГц . . 13,5 *Y*; 6,25 *C*R, *C*B
- Полоса частот, МГц . . . . 5,75 *Y*; 2,75 CR, CB
- Отношение сигнал/шум, дБ . . 56 *Y*, *C*R, *C*B
- К-фактор, % (меньше) 1

Канал звука:
- Частота дискретизации, кГц . . 48
- Полоса частот, Гц . . . . 20...20 000 (± 0,5 дБ)
- Отношение сигнал/шум, дБ . . Соответствует линейному 16-бит кодированию

Канал монтажного звука (продольная дорожка):
- Полоса частот, Гц . . . . 100...10 000
- Отношение сигнал/шум, дБ . . 50 (при коэффициенте нелинейных искажений 3 %)

Фирма BTS выпускает цифровой видеомагнитофон формата D1 модели DCR-100. Видеомагнитофон имеет модульную конструкцию (аналогично DVR-1000). Модуль ЛПМ может удаляться от блока обработки видео- и звукоданных на расстояние до 10 м, а панель управления без дополнительных устройств — до 180 м.

К аппарату подходят кассеты типов D1, L, M, S. Максимальное время записи на ленте толщиной 13 мкм составляет 94 мин.

В систему управления аппаратом входят четыре 16-разрядных микропроцессора, возможна диагностика аппарата с помощью внешнего компьютера.

На панели установлен плоский графический дисплей 640×200 элементов изображения, используемый при отображении режимов

работы, результатов диагностики, составления и редактирования программы монтажа. Предусмотрено 12 запрограммированных режимов изображения («меню»), позволяющих удобно и быстро оценить исправность видеомагнитофона, органов управления, оставшееся время воспроизведения, уровни сигналов во всех каналах, выбрать схему коммутации и провести другие операции.

Блок вращающихся головок выполнен в виде функционально законченного быстросменяемого узла. Он содержит 16 головок: 4 записывающие, 4 воспроизводящие, обеспечивающие контрольное воспроизведение при записи, 4 стирающие для электронного монтажа и 4 воспроизводящие, установленные с опережением и предназначенные для монтажа звукоданных из канала в канал.

Обеспечивает вещательное качество изображения в пределах от —0,5 до+0,5 номинальной скорости движения ленты. Различимое изображение воспроизводится при 40-кратной скорости ленты.

Дистанционное управление осуществляется через последовательные интерфейсы RS422 и E8.

2.5.2. Видеомагнитофоны формата D2

В формате цифровой видеозаписи D2 производятся обработка, запись и воспроизведение сигналов в композитном виде.

Сигналограмма в формате D2 приведена на рис. 50. Она содержит продольные дорожки управления, временно́го кода, звуковую для контроля и монтажа, а также наклонные дорожки для записи цифровых видеосигналов и сигналов четырех каналов звука. Параметры дорожек записи приведены в табл. 31.

Запись сигналов систем NTSC и PAL производится на кассеты с магнитной лентой шириной 19,01 мм. Однако тип ленты другой, чем в формате D1, и кассеты формата D2 (трех размеров: малые, средние и большие) не совместимы с форматом D1.

Для защиты от ошибок используется каскадный код Рида-Соломона с внутренним и внешним кодом видеоданных.

Для уменьшения взаимного влияния строчек записи, располагающихся без защитных промежутков, использован угловой разворот рабочих зазоров видеоголовок на ± 15° и применен канальный код M^2.

Свойства кода M^2 (отсутствие постоянной составляющей и малый уровень низкочастотных компонентов) дали возможность производить запись без предварительного стирания и исключить вращающиеся стирающие головки.

Преимущества формата D2: более низкая стоимость по сравнению с форматом D1; возможность многократной перезаписи с

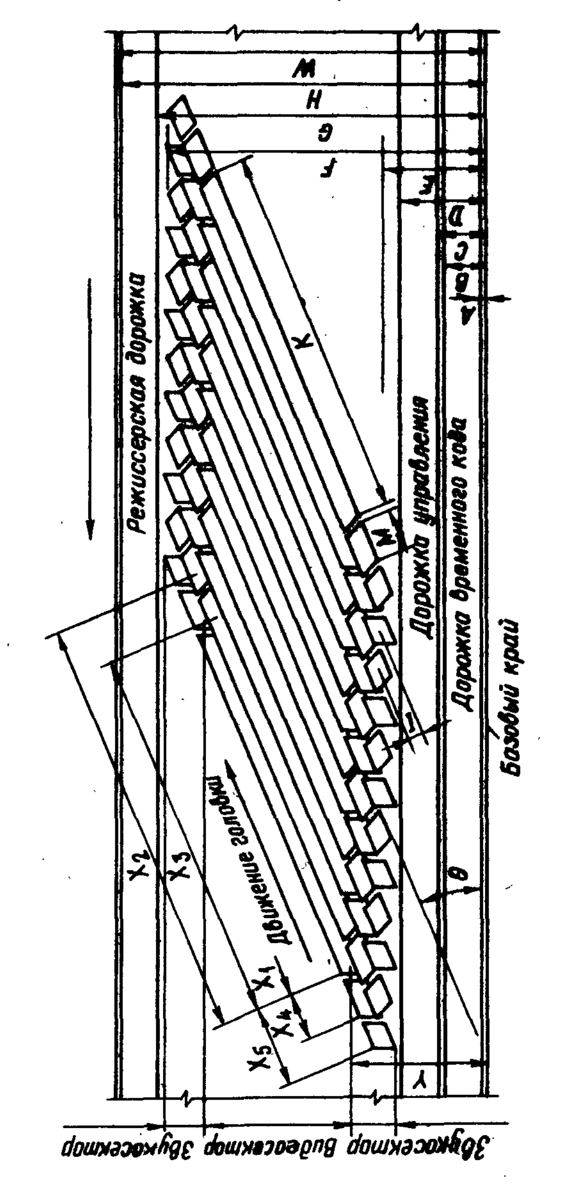


Рис. 50. Сигналограмма формата цифровой видеозаписи D2.

Таблица 31. Расположение и размеры дорожек видеофонограммы формата D2

Наименование	Обозначение	Номинальное значение, мм
Нижний край дорожки временного кода	A	0,2
Верхний край дорожки временного кода	B	0,7
Нижний край дорожки управления	C	1,0
Верхний край дорожки управления	D	1,5
Нижний край программной зоны	E	1,797
Верхний край программной зоны	F	16,1
Нижний край режиссерской дорожки	G	18,2
Верхний край режиссерской дорожки	H	18,9
Шаг записи	I	0,352
Длина видеосектора	K	135,39
Длина звукосектора	M	3,37
Общая длина строчки записи	N	150,71
Угол наклона строчкн записи	Q	6,1326
Ширнна ленты	W	19,01
Расположение видеосектора	X1	0
Начало звукосектора 3	X2	139,63
Начало звукосектора 2	X3	135,82
Начало звукосектора 1	X4	3,80
Начало звукосектора 0	X5	7,61
Опорная точка программной области	Y	2,63

минимальными потерями качества; возможность осуществления замедленного воспроизведения и повторов видеосюжетов; совместимость с существующими каналами передачи видеосигналов.

Недостатки формата D2: сниженная по сравнению с форматом D1 разрешающая способность; подверженность недостаткам, характерным для систем PAL и NTSC (например, перекрестные искажения сигналов цветности, копирэффект при транскодировании); узкая полоса сигналов цветности; необходимость транскодирования цифровых сигналов при работе с большинством профессиональных видеоустройств.

Основные параметры форматов D1 и D2 приведены в табл. 32.

Фирмой Ampex разработан ЦВМ VPR-300 формата D2, в котором используются кассеты, унифицированные с форматом D1. Самая большая кассета обеспечивает запись в течение 3,5 ч.

Таблица 32. Основные технические характеристики форматов цифровой видеозаписи D1 и D2

Параметр	D1	D2
Ширина магнитной ленты, мм	19,01 (кассета)	19,01 (кассета)
Коэрцитивная сила, кА/м	68	120
Скорость записи, м/с	36	27,3
Скорость вращения БВГ, об/мин	9000	5400
Диаметр БВГ, мм	77	96,5
Угол охвата БВГ, град	250	188
Скорость движения ленты, см/с	28,69	13,17
Скорость движения ленты (поиск), м/с	11,5	7,9
Ширина строчки записи, мкм	45	39,1
Угол наклона строчкн записи, град	—	6,1296

Имеется система автотрекинга, позволяющая воспроизводить сигналы в диапазоне скоростей от —1 до +3 номинальной величины. В кассетах используется лента с металлопорошковым слоем шириной 19,01 мм.

Основные характеристики видеомагнитофона VPR-300

Частота дискретизации, МГц . . . . 17,73 ($4f_{sc}$)
Число бит на отсчет 8
Неравномерность АЧХ, дБ:
в полосе до 6 МГц . . . . ±0,2
в полосе до 6,5 МГц . . . . —1
Отношение сигнал/шум, дБ 53
Дифференциальное усиление, % 3
Дифференциальная фаза, град 1,5
К-фактор, % 1
Рассовмещенне сигиалов яркости и цветности, нс 10
Перекрестные искажения яркость/цветность, % 1
Комбинационные искажения . . . . Нет
Частота дискретизации, кГц 48
Число бит на отсчет 16
Неравномерность АЧХ в полосе частот 20—20 000 Гц, дБ . . . . ±0,5
Динамический диапазон на частоте 1 кГц, дБ 90
Нелинейные искажения в полосе частот 20—20 000 Гц, % 0,05

Переходное затухание между каналами на частоте 1 кГц, дБ . . . 80
Потребляемая мощность, Вт . . . 1300
Масса, кг . . . 114
Размеры, мм . . . 597×482×705

С появлением ЦВМ фирмы Ampex образовалась полная технологическая цепочка цифровой студийной аппаратуры по системам NTSC и PAL, включающая цифровые устройства видеоэффектов, рирпроекции, видеографики, электронного монтажа (например, полностью цифровой монтажный комплекс AGE фирмы Ampex).

Широкую номенклатуру цифровых видеомагнитофонов формата D2 выпускает фирма Sony. К ним относится портативная модель DVR-1. ВМ DVR-1 может записывать в течение 32 мин на кассету размера М. Размеры видеомагнитофона — 330×420×162 мм, масса — 11 кг (15 кг с кассетой М и батареей).

Основные характеристики цифровых видеомагнитофонов фирмы Sony приведены в табл. 33.

Таблица 33. **Основные технические характеристики цифровых ВМ фирмы Sony**

Параметр	DVR-18/18P (NTSC/PAL)	DVR-10/10P (NTSC/PAL)	DVR-2/2P (NTSC/PAL)
Формат записи	D2	D2	D2
Ширина полосы частот канала изображения, МГц	5,5/6,0	5,5/6,0	5,5/6,0
Частота дискретизации, МГц	14,3/17,7	14,3/17,7	14,3/17,7
Отношение сигнал/шум видеоканала, дБ	54	54	54
Полоса частот канала звука, Гц	20—20 000	20—20 000	20—20 000
Время записи/воспроизведения, мин	208 (DCL-208) 94 (DCM-94) 32 (DCS-32)	94 (DCM-94) 32 (DCS-32)	94 (DCM-94) 32 (DCS-32)
Тип кассеты	S, M, L	S, M	S, M
Скорость записи, мм/с	131,7	131,7	131,7
Рекомендуемый тип ленты	Металлизированная		
Потребляемая мощность, Вт	550	450	65
Размеры, мм	656×436×370	656×436×282	425×358×165
Масса, кг	58	47	16

В настоящее время различные фирмы предпринимают попытки создания цифровой аппаратуры видеозаписи вне форматов D1 и D2. Японская вещательная корпорация NHK изготовила опытный образец вещательного цифрового ВМ с лентой 12,7 мм, основанного на новой системе записи, получившей наименование — формат D3.

В этом ЦВМ принято кодирование 8—14 (преобразование 8-разрядных сигналов в 14-разрядные). Видеоголовки выполнены из сендаста с высокими магнитными характеристиками, достигнуто снижение шумов на высоких частотах. Ширина строчек видеозаписи — 10 мкм.

Видеомагнитофон имеет следующие преимущества: волна записи увеличена до 0,76 мкм, повышен уровень выходного сигнала, упрощен процесс формирования сигнала в требуемой полосе, снижена вероятность ошибок (не более 7×10^{-5}). Аппарат имеет относительно небольшие размеры и массу. Обеспечиваются разнообразные функциональные возможности.

Фирма Panasonic разработала цифровой студийный видеомагнитофон AG-D 350 формата D3. Высокое качество изображения и звука, исключительно высокая плотность записи, а также быстрый и безошибочный поиск нужных фрагментов — три основных следствия применения нового формата. Все это относится и к видеомагнитофону AG-D 350. Запись цифровых видеосигналов осуществляется на видеоленту шириной 12,7 мм формата улучшенного качества MII.

Формат цифровой видеозаписи и высококачественные аморфные воспроизводящие видеоголовки обеспечивают полосу частот видеосигнала 6 МГц. Отношение сигнал/шум составляет 54 дБ.

Сигнал звукового сопровождения занимает полосу частот 20 Гц — 20 кГц (+0,5/-0,5 дБ), динамический диапазон — 100 дБ (20 бит).

Возможна многократная перезапись — до двадцати и более копий практически без заметных искажений. Применяется канальный код 8—14 и эффективная защита от ошибок.

В системе используется три типа видеокассет, при этом максимальное время записи на видеокассетах типа S достигает 50 мин, типа L — 95 и XL — 185 мин. В дальнейшем планируется увеличить максимальное время записи.

В режиме поиска нужного фрагмента скорость транспортировки ленты превышает номинальную в 100 раз.

О разработках собственных форматов на МЛ шириной 12,7 мм объявили фирмы Ampex (система DCT) и Sony (цифровой аналог системы Betacam).

2.6. Видеокассеты

Видеокассета с находящейся в ней магнитной лентой является одним из важнейших функциональных элементов видеомагнитофона, в значительной степени влияющим на качественные, эксплуатационные и экономические показатели видеозаписи.

Некоторые параметры магнитной ленты важно знать не отдельно, а в совокупности с характеристиками кассеты и лентопротяжного механизма видеомагнитофона, поскольку параметры одной и той же ленты могут иметь несколько отличающиеся численные значения при работе этой ленты в различных видеомагнитофонах и в различных внешних условиях.

2.6.1. Магнитные ленты для видеокассет

Магнитные ленты для видеозаписи имеют в принципе такое же устройство, как и ленты для звукозаписи, исторически появившиеся первыми, а именно состоят из двух основных частей (слоев):

гибкая основа ленты, изготовленная из немагнитного материала и придающая магнитной ленте необходимую прочность;

рабочий слой, обеспечивающий собственно запись сигнала и содержащий для этого магнитный материал, нанесенный тем или иным способом на основу ленты со стороны контакта с магнитными головками.

Кроме этих слоев в ленте могут быть и дополнительные (рис. 51):

защитный на поверхности рабочего слоя, служащий для защиты рабочего слоя от механического износа, для улучшения транспортирования ленты и дополнительно для предотвращения статической электризации носителя. Статическая электризация возникает из-за трибоэлектрического эффекта при высоком электрическом сопротивлении рабочего слоя ленты. Вредное влияние электризации проявляется в создании условий для притягивания к рабочей поверхности ленты пыли, что может нарушить контакт ленты с головкой;

обратный слой на тыльной (противоположной от рабочего) стороне ленты, служащий для улучшения транспортирования ленты в лентопротяжном тракте и качества намотки ленты в рулон, может быть антистатическим;

промежуточный (подслой) между основой и рабочим слоем и между основой и обратным слоем служит для улучшения адгезии (сцепления) рабочего и обратного слоев с основой.

Рабочий магнитный слой может состоять из двух слоев, имеющих различные магнитные свойства (рис. 52). Дело в том, что

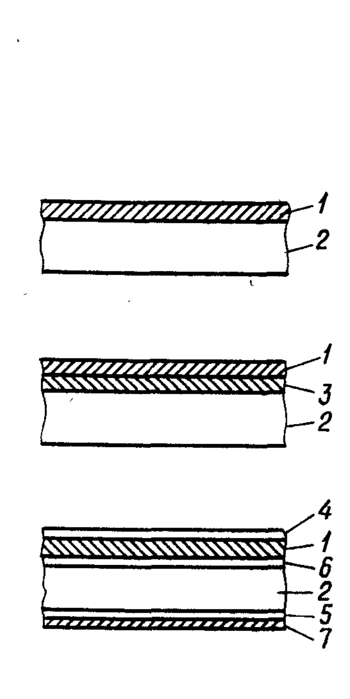


Рис. 51. Строение магнитных видеолент:

1 — рабочий слой; 2 — основа; 3 — второй рабочий слой; 4 — защитный слой; 5, 6 — адгезионный подслой; 7 — обратный слой.

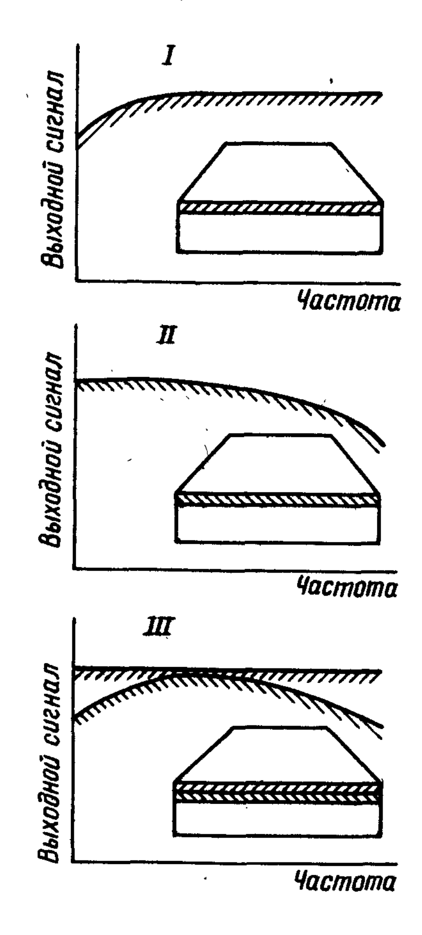


Рис. 52. Схематическое представление видеоленты с двумя магнитными рабочими слоями:

I — слой, обеспечивающий лучшую передачу высоких частот; II — слой, обеспечивающий передачу низких частот; III — двойной слой и его суммарная АЧХ.

видеосигналы очень высокой частоты записываются в рабочем магнитном слое у самой его поверхности. Поэтому нет смысла делать весь рабочий слой одинаковым по толщине, так как только у поверхности он должен содержать самые мелкие частицы, а в глубине могут быть и более крупные, которые обеспечат лучшую передачу относительно низких частот.

Примером таких лент являются ленты фирмы Fuji с маркировкой doble coating, где верхний рабочий слой имеет толщину 0,5 мкм, а нижний — 3,5 мкм (рис. 53).

Основной слой видеоленты — рабочий магнитный слой — содержит следующие основные разновидности магнитных материалов: порошок гамма-оксида железа (γ-Fe_2O_3); порошок гамма-оксида железа, модифицированного кобальтом (γ-Fe_2O_3+Co); порошок оксида хрома (CrO_2); металлические магнитные порошки железа и его сплавов; сплошное металлическое покрытие.

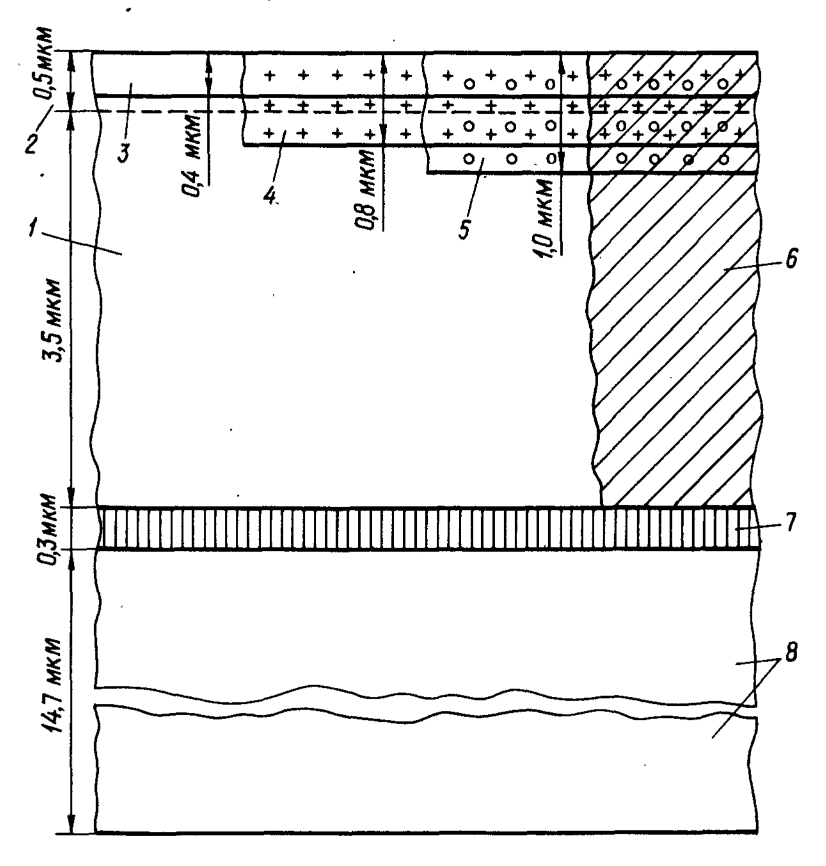


Рис. 53. Пример строения двухслойной магнитной видеоленты (Super HG фирмы Fuji) и расположения зоны записи (по глубине) для различных сигналов:

1 — нижний магнитный слой; *2* — верхний магнитный слой; *3* — зона записи видеосигнала яркости; *4* — зона записи сигнала цветности; *5* — зона записи высококачественного сигнала звука (Hi-Fi); *6* — зона записи сигнала звука при обычной продольной записи; *7* — промежуточный подслой; *8* — основа ленты.

Известно большое количество различных модификаций этих материалов, отличающихся примесями, размером и формой частиц, характером анизотропии и магнитными свойствами.

Порошок гамма-оксида железа (γ-Fe_2O_3). Этот, можно сказать, классический порошок давно используется в магнитных лентах. Он имеет игольчатые частицы, но, однако, недостаточные по современным требованиям коэрцитивную силу H_c (не более 28 кА/м) и коэффициент прямоугольности B_r (0,75—0,80). Увеличить коэрцитивную силу (до 40 кА/м) удалось только при составе порошка между γ-Fe_2O_3 и Fe_3O_4. Такой порошок называется бертоллидом.

Кобальтированный порошок гамма-оксида железа (γ-Fe_2O_3+Co). Кобальт добавляется к гамма-оксиду железа с целью повышения коэрцитивной силы порошка, а также для увеличения коэффициента прямоугольности гистерезисной петли порошка (до 0,80—0,85). Однако кобальтирование мало влияет на величину спонтанной намагниченности порошка, которая лишь немного выше, чем у γ-Fe_2O_3.

В настоящее время применяются такие способы кобальтирования, при которых ядро магнитной частицы состоит из γ-Fe_2O_3, а оболочка ядра — из феррита кобальта. Такие частицы получили название эпитаксиальных.

Один из практических вариантов таких частиц — частицы Beridox фирмы Fuji, применяемые в видеолентах, например типа H621E, H521E, H521EBR и др. У этих частиц ядро состоит из бертоллида, а оболочка — из слоя с кобальтом. У лент из кобальтированного гамма-оксида железа $H_c \approx$ 38-60 кА/м.

Порошок диоксида хрома (CrO_2). Этот порошок позволяет получить малые размеры частиц, $H_c \approx$ 25-80 кА/м, но имеет относительно низкое значение температуры Кюри (125°С). Диоксид хрома характеризуется относительно малым электрическим сопротивлением (поверхностное сопротивление рабочего слоя носителя из CrO_2 около 10^5 Ом, что на несколько порядков ниже, чем у носителей из γ-Fe_2O_3). Прежний недостаток порошка CrO_2 (он приводил к повышенной абразивности рабочего слоя ленты) в настоящее время преодолен. Приверженцем магнитных лент на основе порошка CrO_2 является фирма BASF.

Металлические порошки. Из железа, используя ряд добавок (Co, Ni, Zn и др.), можно получить сверхмелкие частицы (от 0,05 мкм) игольчатой формы с повышенным значением H_c и B_r (табл. 34). Такие частицы имеют высокое значение удельной поверхности, отражающей степень дисперсности магнитных частиц и выражаемой суммарной поверхностью всех частиц, содержащихся в 1 г порошка. Такой коэффициент используют в

Таблица 34. Основные свойства магнитных порошков

Параметр	γ-Fe_2O_3	γ-Fe_2O_3+Co	CrO_2	Fe
Плотность, г/см^3	5,0	5,0	4,9	7,9
Форма частиц	Игольчатая	Игольчатая, сферическая	Игольчатая	Игольчатая
Длина частицы, мкм	0,2—0,5	0,2—0,4	0,2—0,4	0,05—0,2
Отношение длины к поперечному размеру	7—20	7—20	7—20	7—20
Коэрцитивная сила по намагниченности, кА/м	24	38—80	38—50	80—160
Коэффициент прямоугольности	0,75—0,80	0,80—0,85	0,8—0,85	0,8—0,85
Абразивность	1	1,2—1,5	2	

качестве критерия мелкодисперсности частиц рабочего слоя видеолент — SBET-factor (рис. 54). Другой вариант подобной оценки, используемый фирмой Maxell, заключается в определении числа частиц магнитного слоя, требующих для записи одной ТВ-строки или одного полукадра (PFF — Particle Fineness Factor) (табл. 35). Очевидно, что чем больше удельная поверхность или PFF, тем мельче частицы ленты.

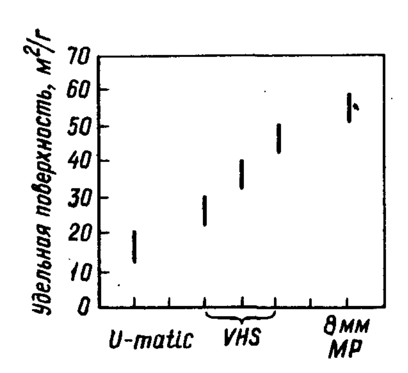


Рис. 54. Удельная поверхность частиц магнитных порошков, применяемых в лентах для различных форматов записи.

Присущая металлическим порошкам пирофорность (горючесть) в современных порошковых лентах преодолена. Так же обстоит дело и с токсичностью.

Металлизированные видеоленты. Это самый новый вид носителей магнитной видеозаписи, который позволяет получить запись с максимальной плотностью, что обеспечивается высокими значениями коэрцитивной силы, остаточной намагниченности

Таблица 35. Сравнение различных лент фирмы Maxell по мелкодисперсности магнитных частиц

Тип ленты	PFF (×10^6)	Длина частиц, мкм
NEW RX (PRO)	510	0,18
XL—Hi-Fi	330	0,23
HGX (GOLD)	180	0,27
EX	80	
Типовая лента Maxell	17	0,4

(индукции). Ранее такие ленты не применялись из-за коррозионной нестойкости и трудности производства, но в настоящее время эти проблемы преодолены. Наиболее распространено вакуумное напыление металлического слоя на пластичную (лавсановую) основу.

Отдача металлического (CoNi) напыленного слоя (даже, например, толщиной 0,1$^{-0,3}$ мкм) выше, чем у металлопорошковой ленты, на несколько децибел, выше также отношение сигнал/шум (рис. 55, 56).

Металлизированные видеоленты используются, например, в форматах с высокой плотностью записи, на самых узких видеоносителях — шириной 8 мм.

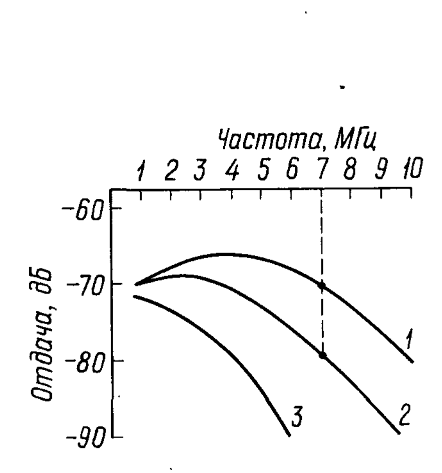


Рис. 55. Сравнение АЧХ отдачи магнитных видеолент с частицами из гамма-оксида железа и металла:

1 — металлизированная лента Hi8;
2 — 8-мм металлопорошковая лента;
3 — оксидная лента

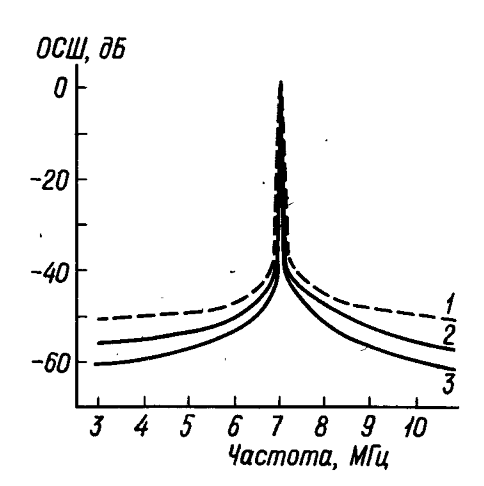


Рис. 56. Сравнение ОСШ магнитных видеолент с частицами из гамма-оксида железа и металла:

1 — оксидная лента;
2 — 8-мм металлопорошковая лента;
3 — металлизированная лента Hi8.

Обычно приводят следующие основные данные (табл. 36) по магнитному материалу видеолент (первая группа характеристик магнитной видеоленты);

тип магнитного материала;

форма и размер магнитных частиц (средняя длина);

коэрцитивная сила в кА/м или в эрстедах (1 кА/м ≈ 12,5 Э);

остаточная индукция в теслах (Тл) или гауссах (1 мТл ≈ 10 Гс);

коэффициент прямоугольности петли гистерезиса;

Таблица 36. **Влияние ориентации магнитных частиц на характеристики ленты**

Параметр	Магнитная лента	
	неориентированная	ориентированная
Толщина рабочего слоя, мкм	6,75	5,1
Коэффициент трения в момент пуска ленты	0,35	0,23
Коэффициент трения в установившемся режиме	0,40	0,36
Микрошероховатость, мкм:		
вдоль ленты	1,02	0,6
поперек ленты	0,97	1,4
Микротвердость, Н/мм^2	114	132
Коэрцитивная сила, кА/м	37,4	36,5
Максимальный магнитный поток, нВб	3,8	3,8
Максимальная намагниченность, кА/м	73,0	96,0
Остаточный магнитный поток, нВб	2,8	3,6
Остаточная намагниченность, кА/м	53,5	92,0
Остаточная индукция, Тл	0,066	0,116
Коэффициент прямоугольности	0,74	0,95
Степень ориентации	1,3	11
Коэффициент неоднородности частиц по полям перемагничивания	0,72	0,56
Объемная концентрация магнитного порошка в рабочем слое, %	32,0	42,0
Относительная средняя чувствительность, дБ	-3	0
Относительная АЧХ, дБ	3	0
Нелинейные искажения, %	5	2
Относительный уровень шума паузы, дБ	-60	-63
Относительный уровень шума намагниченной ленты, дБ	-39	-41
Ток оптимального ВЧП, дБ	1,5	0

ориентация магнитных частиц (ее направление) и степень ориентации (разница в отдаче сигнала в направлении ориентации и перпендикулярном к нему);

поверхностное электрическое сопротивление рабочего слоя (если сверху не нанесен защитный слой);

количество выпадений сигнала, выражаемое числом провалов отдачи в минуту при регистрации провалов ниже определенной величины (—16 или —20 дБ) и при определенной длительности этих провалов (более 5, 15, 20 мкс). Возможно указание количества выпадений при определенном числе прогонов магнитной ленты (рис. 57);

стираемость сигнала на видеоленте относительно опорного уровня в децибелах;

шероховатость поверхности магнитного слоя (если отсутствует сверху защитный слой) в микрометрах;

износостойкость магнитного слоя (если отсутствует защитный слой), выражаемая временем, в течение которого можно работать в режиме «стоп-кадр», т. е. когда магнитная головка непрерывно двигается по одному и тому же месту на видеоленте;

абразивность рабочего слоя видеоленты, выражаемая степенью износа сердечника магнитной видеоголовки в микрометрах (возможно указание абразивности в зависимости от числа прогонов ленты) (рис. 58);

коэффициент трения по поверхности магнитного слоя (при отсутствии защитного слоя), возможно указание коэффициента трения в зависимости от числа прогонов видеоленты (рис. 59).

Важную роль в магнитной видеоленте играет основа, которая определяет прочность ленты, ее стабильность во времени, тем-

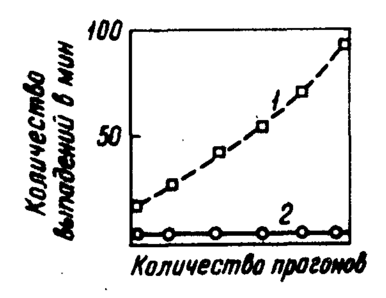


Рис. 57. Сравнительные характеристики выпадения воспроизводимого сигнала:

1 — менее надежная лента;
2 — лента HQ фирмы Fuji.

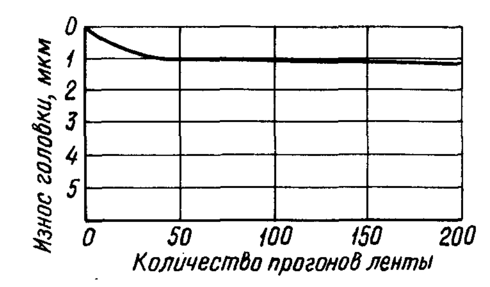


Рис. 58. Характеристика абразивности магнитной видеоленты.

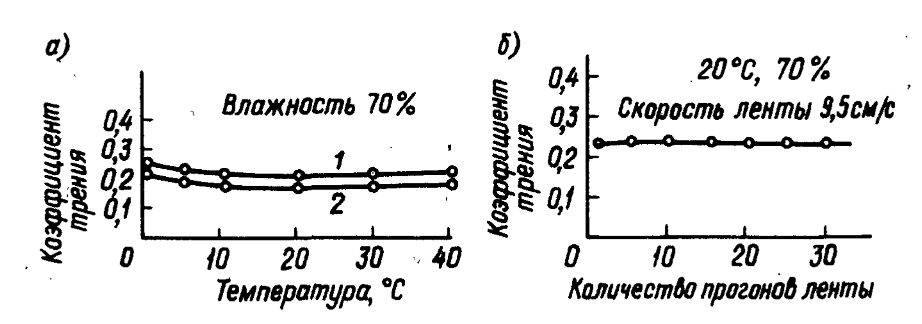


Рис. 59. Коэффициент трения магнитной видеоленты:

а — в зависимости от температуры; *б* — в зависимости от числа прогонов ленты; *1* — трение по рабочей поверхности; *2* — трение по обратному слою.

пературную стабильность, гибкость (от нее зависит прилегание ленты к головке) и гладкость поверхности, которая влияет на контакт с головкой и количество выпадений сигнала. Поскольку в настоящее время прослеживается тенденция к применению все более тонких лент, то роль основы повышается (например, ее гладкость будет в большей мере определять качество поверхности ленты при очень тонком магнитном слое).

Практически единственным материалом основы видеолент в мире является лавсан, или полиэтилентерефталат (полиэфир), обеспечивающий необходимые физико-механические свойства видеолент. Основные свойства лавсана:

Предел прочности на растяжение, Н	48,95
Предел текучести, Н	0,245
Теплостойкость на 1°, см/см	$8{,}33\times10^{-6}$
Влагостойкость на 1 % изменения относительной влажности, см/см	11×10^{-6}
Устойчивость к плесени	Высокая

В справочных данных по видеолентам обычно приводятся следующие физико-механические показатели, связанные с основой лент (вторая группа характеристик):

материал основы — полиэфир, но фирмы-изготовители видеолент дают его модификациям свои названия, отражающие определенные его свойства, например: «Smooth and Strong Film», «Ultra Smooth and Strong Film», «Fine Ripple Surface Film» (фирма Maxell), «Smooth Polyester Base», «Ultra Smooth Polyester Base» (фирма Fuji) и др.;

остаточное удлинение (residual elongation) магнитной ленты в процентах;

предел текучести (yield strength) в килограммах или ньютонах;

усилие на разрыв (breaking strength) в килограммах или ньютонах;

шероховатость поверхности ленты со стороны основы в микрометрах;

коэффициент трения поверхности ленты со стороны основы;

срок службы видеоленты, выражаемый числом ее прогонов в видеомагнитофоне (определяет общую долговечность ленты).

Наличие обратного слоя на противоположной от головок стороне ленты (это проводящий антистатический материал на основе углерода толщиной порядка 1 мкм), наличие адгезионных промежуточных слоев (толщиной в десятые доли микрометра), а также защитного поверхностного слоя — все это влияет на общие физико-механические свойства видеоленты, но незначительно изменяет показатели, перечисленные выше и обусловленные свойствами основы ленты.

Третью группу характеристик магнитной видеоленты составляют ее рабочие характеристики — такие, которые непосредственно связаны с передачей записываемого сигнала (сигналов изображения и звука):

отдача (т. е. величина воспроизводимого сигнала) ленты по высокочастотному сигналу или сигналу яркости (video output или RF output) или чувствительность по высокой частоте (video RF sensitivity), на определенной частоте (4 МГц или 5 МГц);

отношение сигнал/шум (ОСШ) по каналу яркости; [Luminance S/N или video S/N (B/W)];

частотная характеристика видеоканала;

отдача по каналу цветности (croma output);

отношение сигнал/шум канала цветности (color S/N или croma S/N);

чувствительность ленты при записи звукового сигнала (audio sensivity);

частотная характеристика канала звука (audio frequency responce);

отношение сигнал/шум звукового канала (audio S/N);

равномерность отдачи по звуковому каналу (audio output iniformity);

стираемость звукового сигнала;

выпадения сигнала определенной длительности (5—20 мкс), измеряемые на определенном уровне сигнала (—16...—20 дБ).

Часть параметров магнитной ленты очень трудно измерять в абсолютных величинах, поэтому их измеряют относительными способами, обычно в сравнении с параметрами так называемой типовой (стандартной) магнитной ленты (численные значения параметров испытуемой ленты в этом случае даются обычно в децибелах со знаками «плюс» или «минус»).

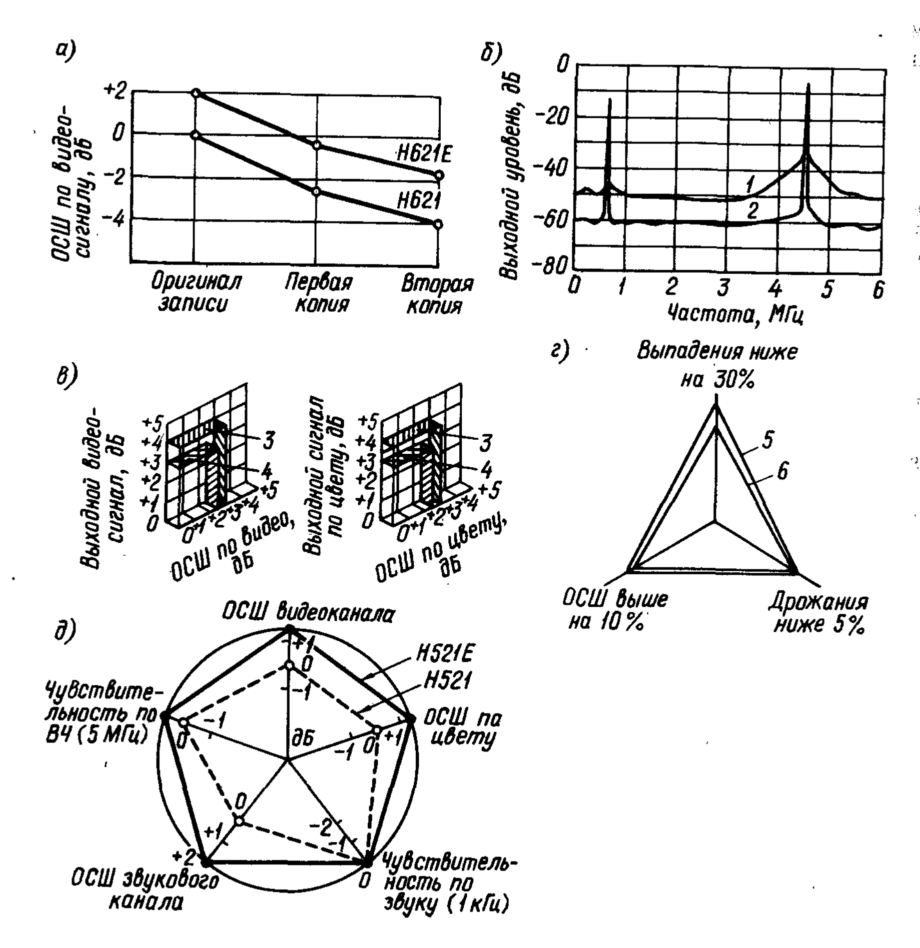


Рис. 60. Примеры представления сравнительных параметров видеокассет в проспектах некоторых зарубежных фирм:

а — изменение ОСШ при копировании видеосигнала для двух лент фирмы Fuji; *б* — изменение ОСШ по модуляционному шуму на двух частотах для двух лент фирмы Maxell; *в* — сравнение двух лент фирмы Fuji по двум параметрам; *г* — сравнение двух видеолент фирмы Maxell по трем параметрам; *д* — сравнение двух видеолент фирмы Fuji по пяти параметрам; *1* — типовая лента Maxell; *2* — лента EX; *3* — лента Super HG новая; *4* — лента Super HQ прежняя; *5* — лента XL—Hi-Fi; *6* — лента HGX [GOLD].

Фирмы — производители магнитных видеолент стараются более наглядно, чем в таблицах, а именно графически, представить преимущества своих новых лент по сравнению со старыми. Таким образом, например, представлены сравнительные данные по двум типам лент фирмами Fuji, Maxell, Basf: по одному параметру (рис. 60, *а*), по двум параметрам (рис. 60, *б* и *в*), по трем параметрам (рис. 60, *г*), по пяти параметрам (рис. 60, *д*).

Учитывая, что фирмы, производящие магнитные ленты, пользуются своими типовыми лентами, т. е. данные производимых лент указываются по отношению к параметрам своих типовых лент, можно понять трудность сопоставления параметров различных магнитных лент. Такое сопоставление возможно, если только одновременно испытать, скажем, все ленты (или кассеты) в одинаковых условиях.

2.6.2. Устройство видеокассет

Главными целями применения в видеомагнитофонах магнитной ленты не на катушках, а заправленной в специальные кассеты были, во-первых, защита ее от различных механических внешних воздействий и загрязнения (в том числе от прикосновений рук обслуживающего персонала и от попадания грязи и пыли), а во-вторых, обеспечение более простой зарядки ленты в аппаратуру. Это оказалось столь эффективным, что в настоящее время только часть студийных видеомагнитофонов, а именно работающие с широкой (25,4 мм) лентой, остались катушечными, остальные же — кассетные.

Кроме вышеуказанных основных функций, кассеты оказались пригодными и для выполнения (совместно с соответствующими устройствами видеомагнитофона) дополнительных, но важных в эксплуатации функций:

обеспечение в видеомагнитофоне режима «автостоп», для чего в начале и в конце магнитной ленты присоединяют прозрачную ракордную ленту небольшой длины;

блокировка режима записи в ВМ (для предохранения видеофонограммы от случайного стирания), для чего, например, на стенке кассеты стали делать специальный выступ (VHS) или специальную заглушку (Betacam, U-matic), удаляемую (выламываемую — VHS) для блокировки режима записи. Для разблокирования режима записи необходимо вставить заглушку на место или закрыть образовавшееся отверстие (например, заклеить лейкопластырем);

автоматическая идентификация в ВМ кассет различных форматов, для чего в кассете предусматривают специальные идентификационные отверстия.

Уже из этого ясно, что видеокассета и находящаяся в ней магнитная лента представляют собой единый конструктивный элемент, строго согласованный для точного сочленения и совместной работы с видеомагнитофоном.

Видеокассеты имеют обычно прямоугольную форму и размеры, зависящие от ширины используемой магнитной ленты и от ее количества, определяющего длительность записи/воспроизведения программы.

Основные данные видеокассет различных форматов представлены в табл. 37.

Таблица 37. **Основные технические характеристики видеокассет**

Формат видеозаписи	Ширина магнитной ленты, мм	Толщина магнитной ленты, мкм	Габаритные размеры кассеты, мм	Макс. время записи, мин	Относительный объем
U-matic	19	26	221×140×32	60	2,03
U-matic SP	19	26	186×123×32	60	1,5
Betacam	12,65	20	156×96×25	30	0,77
Betacam SP	12,65	20	156×96×25	30	0,77
			254×145×25	90	1,88
MII	1265	13,5	130×87×25	23	0,58
			188×106×25	95	1,02
Beta	12,65	13—19	156×96×25		
Betamax	12,65	13—19	156×96×25		
ED-Beta	12,65	13	156×96×25		
VHS (S-VHS)	12,65	13—19	188×104×25	300	1
VHS-C	12,65	13—19	92×59×23	40	0,26
Video-2000	12,65	13—19	183×110×26		1,07
Video-8	8	12—13	95×62,5×15		0,18
Hi8	8		95×62,5×15	90	0,18
CV-ONE	8	13	95×62,5×15	17	0,18

Конструкция современной высококачественной видеокассеты относительно сложна, что обусловлено высокими требованиями, предъявляемыми к равномерности и точности движения магнитной ленты в видеомагнитофоне, и имеет общие для всех форматов черты.

Внутри пластмассового корпуса размещаются катушки для сматывания и наматывания магнитной ленты, а также элементы механизма транспортирования ленты: направляющие элементы (ролики, стойки), передающие движение элементы (зубчатые шестеренки и др.). Устройство видеокассеты фирмы Maxell наиболее распространенного формата VHS показано в общем виде на рис. 61.

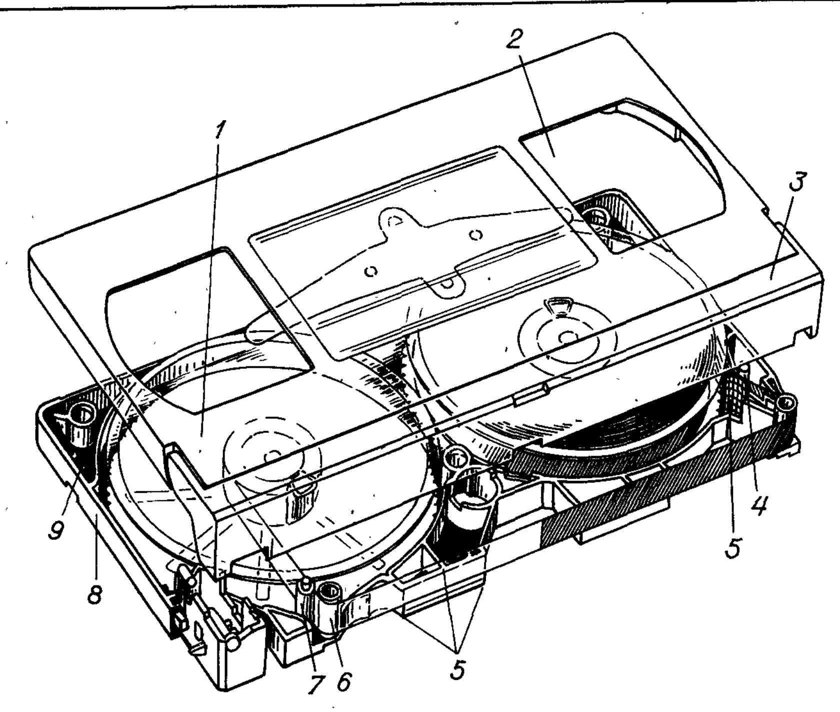


Рис. 61. Устройство видеокассеты формата VHS (фирма Maxell):

1 — катушка; *2* — прозрачное окно; *3* — крышка кассеты; *4* — направляющий штырь; *5* — направляющий ленту выступ; *6* — направляющая ленты; *7* — направляющий ролик; *8* — высокостабильный корпус кассеты; *9* — двойной стабилизатор кассеты.

Фирмой Maxell произведены следующие усовершенствования кассеты для достижения лучших плавности и точности движения ленты и вообще для повышения качества записываемых изображения и звука:

повышена стабильность корпуса видеокассеты за счет введения нескольких выступов на стенах верхней и нижней половинок корпуса (TWIN stabilizer mechanism — подана заявка на патент). Это обеспечивает жесткость конструкции корпуса при приложении внешней силы по любому направлению, при частом изменении величины нагрузки и при изменении температуры и влажности окружающей среды, что особенно важно при работе кассеты в видеокамере на открытом воздухе (рис. 62);

улучшены катушки кассеты, которые стали обеспечивать очень ровную намотку и более равномерную подачу ленты, во-первых, за счет точно выполненной круглой втулки катушки, во-вторых, за счет радиальных канавок на боковых фланцах катушек (для более

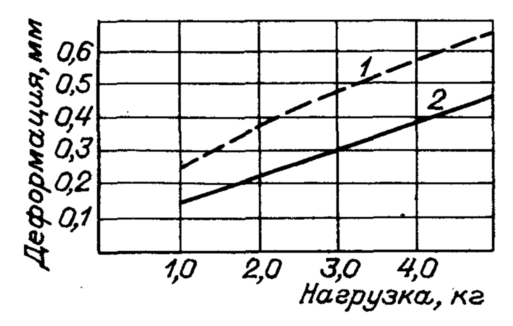


Рис. 62. Сопротивляемость внешним нагрузкам корпуса видеокассеты VHS:

1 — кассета с обычным корпусом; *2* — кассета с высокостабильным корпусом фирмы Makell.

свободного выхода воздуха из места намотки при быстрых перемотках ленты вперед или назад) и, в-третьих, за счет увеличения количества зубьев (с 60 до 90 шт.) на внешнем ободе катушки (для уменьшения провисания ленты при ее остановках);

повышена точность изготовления направляющих элементов в кассетах (направляющий ролик выполнен более точно круглым из цельного куска полиацетата, а направляющая стойка — из износоустойчивой стали, хорошо отполирована и установлена точно перпендикулярно направлению движения ленты), что способствует более плавному движению ленты и более стабильному ее положению в узле записи/воспроизведения (рис. 63);

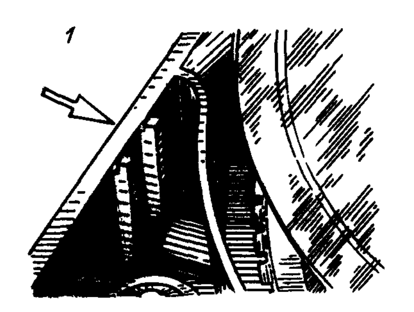
специальный механизм поддерживает требуемое натяжение ленты для предотвращения ее провисания;

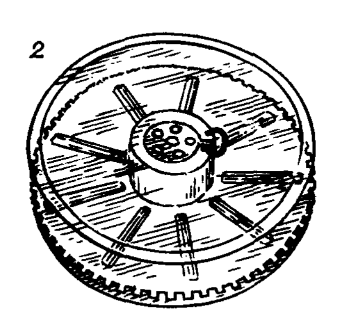
для предотвращения выпадений сигнала прозрачная ракордная лента (прикрепленная к концам магнитной ленты) покрыта тонким проводящим антистатическим слоем.

Видеокассеты формата S-VHS имеют те же геометрические размеры, что и кассеты VHS, поэтому дополнительно к присущей им маркировке (например, к марке E-180 добавляется буква S, т. е. получается марка SE-180) применяется метод автоматической идентификации кассет в видеомагнитофоне. Для такой идентификации в кассете S-VHS предусмотрено специальное отверстие (*1*), расположение которого показано на рис. 64.

Аналогично паре кассет VHS и S-VHS существуют также кассеты VHS-C и S-VHS-C, т. е. кассеты меньших размеров (см. табл. 37), которые используются в камкордерах. Вид таких кассет представлен на рис. 65, где показано и расположение идентификационного отверстия.

Для воспроизведения видеофонограмм, записанных в камкордерах на кассетах VHS-C или S-VHS-C, был разработан специальный адаптер с размерами кассеты VHS (S-VHS), в который необходимо вставить кассету VHS-C (S-VHS-C) (рис. 66).





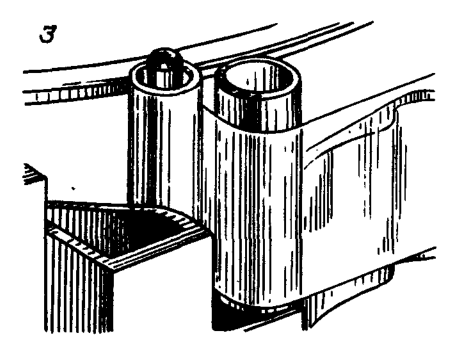


Рис. 63. Двойной стабилизирующий механизм (*1*); плавнонаматывающая катушка с канавками для отвода воздуха (*2*), применяющаяся в кассетах E-120, E-180, E-240, L-500, L-750, L-830; направляющая ленты (*3*).

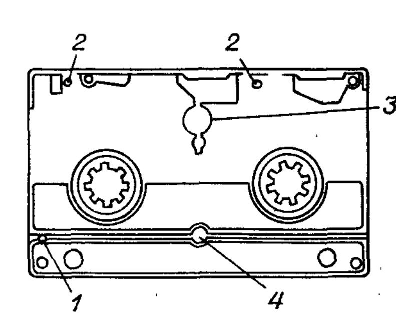


Рис. 64. Конструкция видеокассеты формата S-VHS:

1 — отверстие для идентификации формата S-VHS; *2* — установочное отверстие кассеты; *3* — отверстие для подсветки; *4* — отверстие для выключения тормоза кассеты.

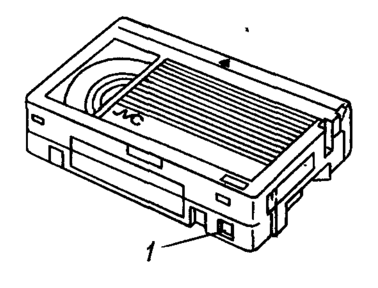


Рис. 65. Видеокассета формата S-VHS-C:

1 — отверстие для идентификации формата S-VHS.

В настоящее время выпускаются видеомагнитофоны (P/C compatible VCR), которые могут работать с кассетами VHS-C (S-VHS-C) непосредственно, т. е. без адаптера.

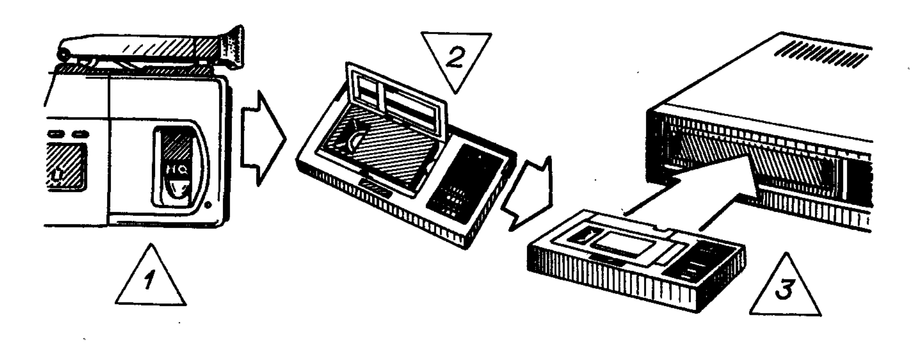


Рис. 66. Схематическое представление использования адаптера для видеокассет VHS-C:

1 — вынуть VHS-компакт-видеокассету из видеокамеры;
2 — вставить VHS-компакт-видеокассету в адаптер;
3 — вставить адаптер с видеокассетой в видеомагнитофон.

2.6.3. Обозначение видеокассет

Обозначения видеокассет должны нести информацию о формате видеозаписи, для которого предназначена кассета, о длительности записи, об уровне качества видеоленты, о фирме-изготовителе и т. д. Так, первая часть обозначения видеокассет может быть следующей:

KCA — формат U-matic;

KCS — формат U-matic S, ракорд в кассете прозрачный с узором;

E — формат VHS (запись в системах PAL/SECAM);

T — формат VHS (запись в системе NTSC);

SE — формат Super-VHS (S-VHS);

L — формат Beta;

P — формат 8-мм (P5; P6);

EC — формат VHS-C;

SE-C — формат S-VHS-C;

D1 — формат цифровой видеозаписи D1;

D2 — формат цифровой видеозаписи D2.

Кассеты с лентой для чистки видеоголовок обозначаются буквами CL (cleaner):

E-CL — для видеомагнитофонов VHS;

L-CL — для видеомагнитофонов Beta;

EC-CL — для камкордеров VHS-C.

NV — обозначение кассет фирмы Panasonic (добавляется спереди к вышеуказанным обозначениям).

Кроме этого, на видеокассете непосредственно обозначается формат видеозаписи, для которого предназначена кассета: VHS, VHS-C, S-VHS, VHS-C, U-matic, U-matic-S, Beta (или B), 8-мм и др.

Вторая важнейшая часть обозначения видеокассет указывает длительность записываемой видеопрограммы (или длину ленты). Например:

KCA-60, E-180 — длительность записи 60 и 180 мин;

L-500 — длина ленты в кассете в футах (1 фут ≈ 30 см);

P5-60 — длительность записи 60 мин.

В обозначение видеокассет могут входить также символы (буквы, аббревиатура, часть слов), указывающие на качество видеокассеты, например:

HG — High Grade — высокая степень качества;

Super HG — сверхвысокая степень качества;

Hi-Fi — High Fidelity — высокая верность;

Super Hi-Fi — сверхвысокая верность;

EX — Exelence — превосходная;

MP — Metal Particle (металлические частицы) — новая лента высокого качества с частицами из металла;

Super AQ — Super Advanced Quality — сверхповышенное качество;

EQ — Extra Quality — повышенное качество;

PRO — Professional — лента с профессиональным качеством видеозаписи;

Super PRO — сверхпрофессиональное качество;

GOLD — золото — знак высокого качества;

NEW — новая лента, т. е. улучшенная, и т. д.

Видеокассеты, выпускаемые в нашей стране, имеют обозначение ВК (видеокассета) с указанием длительности записи в минутах: ВК-30, ВК-60 и т. д. (табл. 38).

Таблица 38. Основные технические характеристики отечественных видеокассет

Параметр	ВК-30	ВК-60	ВК-90	ВК-120	ВК-180
Продолжительность записи (воспроизведения), мин	30	60	90	120	180
Ширина видеоленты, мм	12,65	12,65	12,65	12,65	12,65
Толщина видеоленты, мкм	19,3	19,3	19,3	19,3	19,3
Габаритные размеры, мм	188×104××25	188×104××25	188×104××25	188×104××25	188×104××25
Масса, кг, не более	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31

2.6.4. Основные показатели видеокассет

Основные данные видеокассет различных фирм представлены в табл. 39—49.

Таблица 39. **Видеокассеты фирмы Fuji**

Тип ленты	Super VHS PRO	Super XG PRO	Super HG	HQ	Super VHS PRO (компакт)	Super HG (компакт)	Длина ленты, м	Время записи, ч
SE-30/E-30	+	+	+	+			45	0,5
E-60			+	+			88	1,0
SE-120/E-120	+	+	+	+			173	2,0
SE-180/E-180	+	+	+	+			258	3,0
E-195			+	+			279	3,25
E-210				+			301	3,5
SE-240/E-240	+		+	+			343	4,0
SE-C30/EC-30					+	+	44	0,5
SE-C45/EC-45					+	+	64	0,75

Таблица 40. **Основные характеристики видеокассет фирмы Fuji**

Параметр	Super VHS PRO	Super XG PRO	Super HG	HQ
Тип магнитных частиц	BERIDOX			
	С.	Сверхмелкодисперсный	Супермелкодисперсный	Мелкодисперсный
Материал основы	Сверхгладкий ПЭ			Гладкий ПЭ
Ширина ленты, мм	12,65	12,65	12,65	12,65
Отклонение ширины ленты, мкм	2,0	2,0	2,0	2,0
Толщина ленты, мкм	18,0	19,0	19,0	19,0
Толщина магнитного слоя, мкм	3,5	4,0	4,0	4,0
Предел текучести, кг	2,6	2,6	2,6	2,6
Поверхностное сопротивление, Ом/см^2	1×10^9	1×10^8	1×10^8	8×10^7
Максимальное время стоп-кадра, ч	1	1	1	1
Коэрцитивная сила, Э	820	700	680	680
Остаточная индукция, Гс	1550	1400	1350	1100

Таблица 40 (окончание)

Параметр	Super VHS PRO	Super XG PRO	Super HG	HQ
Чувствительность по видеочастоте на 4 МГц	+2,5	+4,5	+4,0	+1,0
ОСШ по яркостному (ч/б) сигналу, дБ	+1,5	+5,0	+3,0	+0,5
ОСШ по цветовому сигналу, дБ	+1,0	+4,5	+3,0	+0,5
Отдача цветового сигнала, дБ	+2,0	+4,0	+4,0	+2,0
Относительная чувствительность по звуку, дБ	+0,7	+1,5	+1,0	+0,2
Относительная АЧХ по звуку, дБ	+0,3	+1,0	+0,5	+0,3
ОСШ по звуковому каналу, дБ	+1,0	+1,5	+1,0	+0,3
Колебания отдачи по звуку, дБ	0,5 (7 кГц) 0,2 (1кГц)	0,5 (7 кГц) 0,3 (1кГц)	0,5 (7 кГц) 0,3 (1кГц)	0,5 (7 кГц) 0,3 (1кГц)
Стираемость, дБ	68	68	70	70

Таблица 41. **Видеокассеты формата U-matic фирмы Fuji**

Тип ленты	Тип кассеты	Длина ленты, м	Время записи, мин	Габаритные размеры кассеты, мм	Масса (с футляром), кг
H521E/H521EBR	KCA-60	358	60	221×140×32	1,03
H521E	KCA-50	200	50	221×140×32	0,99
H521E/H521EBR	KCA-30	186	30	221×140×32	0,92
H521E/H521EBR	KCA-20	129	20	221×140×32	0,86
H521E	KCA-15	100	15	221×140×32	0,84
H521E/H521EBR	KCA-10	72	10	221×140×32	0,82
H521E	KCA-5	42	5	221×140×32	0,80
H521E/H521EBR	KCS-20	129	20	186×123×32	0,65
H521E/H521EBR	KCS-10	72	10	186×123×32	0,63

Таблица 42. **Видеокассеты фирмы Maxell**

Формат	Тип	Длина ленты, м	Время записи, мин
VHS	E-180 RX PRO	258	180
	E-120 RX PRO	173	120
	E-180 XL—Hi-Fi	258	180
	E-120 XL—Hi-Fi	173	120
	E-240 HGX GOLD	343	240
	E-180 HGX GOLD	258	180
	E-120 HGX GOLD	173	120
	E-60 HGX GOLD	88	60
	E-30 HGX GOLD	45	30
	E-240 EX	343	240
	E-180 EX	258	180
	E-120 EX	173	120
	E-60 EX	88	60
VHS-C	EC-30 RX PRO	45	30
	EC-30 HGX GOLD	45	30
	EC-30 RX	45	30
Beta	L-500 RX PRO	150	130
	L-750 XL—Hi-Fi	222	195
	L-500 XL—Hi-Fi	150	130
	L-830 HGX GOLD	246	215
	L-750 HGX GOLD	222	195
	L-500 HGX GOLD	150	130
	L-830 EX	246	215
	L-750 EX	222	195
	L-500 EX	150	130
8-мм Video	P5-30	39	30
	P5-60	75	60
	P5-90	112	90
(Maxell Video Head Cleaner)	E-CL (VHS)		
	L-CL (Beta)		
	EC-CL (VHS-C)		

Таблица 43. **Основные технические характеристики видеокассет фирмы Maxell**

Параметр	NEW RX PRO		XL — Hi-Fi		HGX Gold		EX		MP	E 180 G
	VHS	Beta	VHS	Beta	VHS	Beta	VHS	Beta	8 мм	VHS
Вид магнитных частиц	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Металлические частицы	Э
Связующее	HED	HED	HED	HED	HED	HED	HED	HED	HED	HED
Материал основы	USSF	USSF	SSF	SSF	FRSF	FRSF	ТПЭ	ТПЭ	SSF	ТПЭ
Обратный слой	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-
Общая толщина, мкм	19,0	20,0	19,0	20,0	19,5	20,0	19,5	20,0	13,0	19,5
Толщина магнитного слоя, мкм	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	2,5	5,0
Толщина основы, мкм	14,0	14,0	14,0	14,0	14,5	15,0	14,5	15,0	9,5	14,5
Толщина обратного слоя, мкм	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-	-	-	1,0	-
Ширина ленты, мм	12,650	12,650	12,650	12,650	12,650	12,650	12,650	12,650	8,000	12,650
Остаточное удлинение, %	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,1	0,04
Усилие для 5%-го удлинения, кг	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	-	2,6
Поверхностное электрическое сопротивление, Ом/мм	1×10^{10}	1×10^{10}	1×10^{10}	1×10^{10}	1×10^{10}	1×10^{10}	1×10^{10}	1×10^{10}	1×10^{10}	1×10^{10}
Коэрцитивная сила, кА/м (Э)	57 (710)	57 (710)	57 (710)	57 (710)	50 (700)	56	52	52 (650)	119 (1500)	52 (650)

Таблица 43 (окончание).

Параметр	NEW RX PRO		XL — Hi-Fi		HGX Gold		EX		MP	E 180 G
	VHS	Beta	VHS	Beta	VHS	Beta	VHS	Beta	8 мм	VHS
Остаточная намагниченность, мТл (Гс)	150 (1500)	150	150	150	150	150	145	145 (1450)	230 (2300)	145 (1450)
Коэффициент прямоугольности	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,82	0,82	0,80	0,82
Отдача на частоте 4 МГц, дБ	+4	+3,0	+3,0	+2,9	+2,2	+2,5	+1,5	+1,5	+0,1	+1,5
ОСШ, дБ:										
видеосигнала	+7,0	+5,2	+6,0	+4,7	+4,4	+4,0	+2,5	+2,5	0	+2,5
цветового сигнала	+6,2	+5,0	+6,0	+4,7	+5,4	+4,0	+3,7	+2,5	+0,2	+3,7
звука	+4,3	+3,2	+4,0	+2,8	+3,5	+2,5	+3,0	+2,0	-	+3,0
Отдача по цвету, дБ*	+2,0	+2,5	+2,0	+2,5	+1,8	+2,5	+1,3	+2,0	0	+1,3
Время стоп-кадра, максимальное, мин	60	60	60	60	60	60	60	60	-	60
Чувствительность по звуку, дБ	+2,0	+2,0	+2,0	+2,0	+2,0	+2,0	+1,5	+1,5	-	+1,5
АЧХ, дБ	+2,0	+2,0	+1,8	+1,7	+1,0	+0,5	+0,5	+0,6	-	+0,5
Стираемость, дБ	70	70	70	70	70	70	70	70	-	70

Примечания. 1. Данные получены для лент E-180 и L-500. Данные по звуку измерены с неподвижной головкой. 2. Э — эпитаксиальные, HED — High Elastic Durable, USSF — Ultra Smooth and Strong Film, ТПЭ — Tensilired ПЭ, FRSF — Fine Ripple Surface Film.

* Данные получены по отношению к типовой ленте Maxell.

Таблица 44. Основные технические характеристики видеокассет фирмы Maxell

Параметр	HG		Super HG		Super Hi-Fi		Super PRO	
	VHS	Beta	VHS	Beta	VHS	Beta	VHS	Beta
Толщина ленты, мкм	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0
Ширина ленты, мм	12,65	12,65	12,65	12,65	12,65	12,65	12,65	12,65
Допуск по ширине, мкм	4	4	4	4	4	4	4	4
Поверхностное электрическое сопротивление, Ом/мм	5×10^8	5×10^8	5×10^8	5×10^8	5×10^8	5×10^8	5×10^8	5×10^8
Предел текучести, кг	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Магнитные свойства								
Коэрцитивная сила, Э	660	660	680	680	680	680	690	690
Коэффициент прямоугольности	0,8	0,8	0,82	0,82	0,82	0,82	0,84	0,84
Канал изображения								
Отдача по несущей частоте, дБ	1,0	1,0	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
ОСШ по яркостному сигналу, дБ	1,5	1,5	2,0	1,5	3,5	3,0	5,0	4,0
Отдача по цветовому сигналу, дБ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	2,0
ОСШ по цветовому сигналу, дБ	1,0	1,0	1,5	1,5	3,5	2,5	5,0	3,5
Допустимое время стоп-кадра, мин	60	60	60	60	60	60	60	60
Канал звука								
Относительная чувствительность, дБ	1,0	0,5	1,0	0,5	1,5	0,5	0,5	1,5
Относительная АЧХ, дБ	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	1,5	1,0
Стираемость, дБ	70	65	70	65	70	65	70	65

Таблица 45. **Технические характеристики 8-мм металлопорошковой видеоленты фирмы Maxell**

Магнитные частицы	Мелкодисперсные металлические
Связующее	Прочное и высокоэластичное
Материал основы	Сверхгладкий и прочный
Обратный слой	Гладкий и низкофрикционный
Общая толщина ленты, мкм	13,0
Толщина магнитного слоя, мкм	2,5
Толщина основы, мкм	9,5
Толщина обратного слоя, мкм	1,0
Ширина ленты, мм	8,0
Изменения ширины ленты, мм	0,006
Остаточное удлинение, %	0,1
Поверхностное электрическое сопротивление, Ом/мм	1×10^{10}
Коэрцитивная сила, кА/м	119
Остаточная индукция, Тл	0,23
Коэффициент прямоугольности	0,8
Отдача на частоте 5 МГц*, дБ	+0,1
АЧХ (отношение отдачи на 5 МГц к отдаче на 2 МГц), дБ	0
ОСШ по каналу яркости*, дБ	0
ОСШ по каналу цветности*, дБ	+0,2
Отдача сигнала цветности*, дБ	0

* По отношению к типовой ленте Maxell.

Таблица 46. **Основные технические характеристики видеокассет фирмы RAKS**

Параметр	RAKS PRO	RAKS HG Techroma			RAKS SUPER AQ			RAKS Fine HG			RAKS HG Hi-Fi Techroma			RAKS Video-8 cassette
		VHS	Beta		VHS	Beta		VHS	Beta		VHS	Beta		
			L-500	L-750		L-500	L-750		L-500	L-750		L-500	L-750	
Материал основы	Стабилизированная ПЭ-лента	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Толщина (общая), мкм	19	20	19	14,4	20	19	14,4	20	19	14,4	-	-	-	13
Ширина, мм	12,65	12,65	12,65	12,65	12,65	12,65	12,65	12,65	12,65	12,65	12,65	12,65	12,65	8,000
Допуск на ширину, мм	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Отклонения ширины, мкм	-	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	
Предел текучести, Н	>22	>20	>20	>20	>20	>20	>20	>22	>22	>22	>20	>20	>20	5%—15%
Предел прочности на разрыв, Н	>45	>30	>30	>30	>30	>30	>30	>37	>37	>37	>30	>30	>30	
Удлинение до разрыва, мм	200	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Материал корпуса кассеты	Высокопрочная, температуроустойчивая, антистатическая пластмасса	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Остаточное удлинение, %	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,13

Таблица 46 (окончание).

Параметр	RAKS PRO	RAKS HG Techroma VHS	RAKS HG Techroma Beta L-500	RAKS HG Techroma Beta L-750	RAKS SUPER AQ VHS	RAKS SUPER AQ Beta L-500	RAKS SUPER AQ Beta L-750	RAKS Fine HG VHS	RAKS Fine HG Beta L-500	RAKS Fine HG Beta L-750	RAKS HG Hi-Fi Techroma VHS	RAKS HG Hi-Fi Techroma Beta L-500	RAKS HG Hi-Fi Techroma Beta L-750	RAKS Video-8 cassette
Электрическое сопротивление, ГОм/мм^2	-	<100	<50	<100	<100	<50	<100	<100	<50	<100	<100	<50	<100	1×10
Материал рабочего слоя														
Нс, Э	670	680	670	650	670	670	670	670	670	670	670	675	680	1500
Br, Гс	1200	1400	1300	1300	1300	1200	1200	1200	1150	1150	1400	1400	1400	2500
Коэффициент прямоугольности	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,80
Ориентация	Продольная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ОСШ, дБ: по видео	<49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
по яркости	-	+2	0	+1,5	0	2	1							
по звуку		+2	0											
Выпадения, 1/мин	<10	<35	<35	<50	<50	<30	<30	-	-	-	-	-	-	
Допустимое время стоп-кадра, ч	≥1	≥1	≥1	≥1	≥1	≥1	≥1	≥1	≥1	≥1	≥1	-	-	
Неравномерность отдачи по звуку, дБ	1	≥1	1-2	1-2	≥1	1-2	1-2	≥1	1-2	1-2	≥1	-	-	
RF-отдача, дБ	-	+1	0	0	+1	0	0	+1	0	+1	+1	-	-	
ОСШ, дБ	-	+3	0	2,5	0	4						-	-	

Таблица 47. Основные технические характеристики видеокассет для цифровой записи

Формат видеозаписи	Тип кассеты	Ширина ленты, мм	Толщина ленты, мкм	Длительность записи, мин
D1	D1,S	19	16	11
	D1,M	19	16	34
	D1,L	19	16 (13)	76 (94)
D2	D2,S	19	16	32
	D2,M	19	16	94
	D2,L	19	16	208
D3	S	12,7		50
	L	12,7		95
	XL	12,7		185

Таблица 48. Видеокассеты фирмы SKC

Формат	Системы видеозаписи	Марка кассеты	Длина ленты, м	Время записи, мин			
				NTSC			PAL/SECAM
				B I	B II	B III	
Beta	NTSC PAL/SECAM	L-750	222	90	180	270	195
		L-500	150	60	120	180	130
		L-370	114	45	90	135	95
		L-250	78	30	60	90	65
		L-125	42	15	30	45	30
				SP	LP	EP	
VHS	NTSC	T-160	327	160	320	480	
		T-120	246	120	240	360	
		T-90	185	90	180	270	
		T-60	125	60	120	180	
		T-30	64	30	60	90	
	PAL/SECAM	E-240	343				240
		E-180	258				180
		E-120	173				120
		E-90	130				90
		E-60	88				60

Для выбора видеокассеты необходимо иметь сравнительные данные по параметрам видеокассет различных фирм-производителей, полученные в одинаковых условиях измерения. В табл. 50 приведены результаты измерений параметров кассет японских фирм.

Таблица 49. Основные технические характеристики видеокассет фирмы SKC

Параметр	HG		Super HG		Super Hi-Fi		Super PRO	
	VHS	Beta	VHS	Beta	VHS	Beta	VHS	Beta
Толщина ленты, мкм	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0
Ширина ленты, мм	12,65	12,65	12,65	12,65	12,65	12,65	12,65	12,65
Допуск по ширине, мкм	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Поверхностное электрическое сопротивление, Ом/мм	5×10^8	5×10^8	5×10^8	5×10^8	5×10^8	5×10^8	5×10^8	5×10^8
Предел текучести, кг	>2,5	>2,5	>2,5	>2,5	>2,5	>2,5	>2,5	>2,5
Магнитные свойства								
Коэрцитивная сила, Э	660	660	680	680	680	680	690	690
Коэффициент прямоугольности	0,8	0,8	0,82	0,82	0,82	0,82	0,84	0,84
Канал изображения								
Отдача на несущей частоте, дБ	1,0	1,0	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
ОСШ по яркостному сигналу, дБ	1,5	1,5	2,0	1,5	3,5	3,0	5,0	4,0
Отдача по цветовому сигналу, дБ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	2,0
ОСШ по цветовому сигналу, дБ	1,0	1,0	1,0	1,5	3,5	2,5	5,0	3,5
Допустимое время стоп-кадра, мин	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60
Канал звука								
Относительная чувствительность, дБ	1,0	0,5	1,0	0,5	1,5	0,5	2,0	1,5
Относительная АЧХ, дБ	0,5	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0
Стираемость, дБ	>70	>65	>70	>65	>70	>65	>70	>65

В журнале «Радио» (1991, № 5, с. 58—59) были приведены результаты совместных испытаний видеокассет форматов VHS, S-VHS и 8-мм, опубликованные в шведском журнале «Электроникверльден». Оценка видеокассет в баллах производилась на основании усреднения результатов измерения характеристик (табл. 51—53):

отношение сигнал/шум канала яркости;

отношение сигнал/шум канала цветности.

Таблица 50. Результаты сравнительных испытаний японских видеокассет

Формат	Видеокассета	Фирма	Тип и длительность записи, мин	ОСШ, дБ				Выпадения, шт.		Дрожание, мкс
				Канал яркости		Канал цветности				
				И	С	АМ	ЧМ	>5 мкс	>15 мкс	
VHS	Стандартная TDK PRO и Hi-Fi			47,3	51,5	39,8	40,8	9,1	4	0,03-0,05
	H 421 Super HG	Fuji	T-120	50,2	53,6	42,8	42,4	28,1	4,4	0,03-0,05
	Hi-Fi Gold	Maxell	T-60	50,4	53,8	43,0	42,5	8,1	5,8	0,03-0,05
	P 126 PRO	Maxell	T-60	50,2	53,6	43,2	42,5	11,3	4,9	0,03-0,05
	Super HG Hi-Fi	National	T-60	50,0	53,7	42,7	41,9	17,7	3,0	0,04-0,06
	Extra HG Hi-Fi	TDK	T-120	50,2	53,6	43,2	41,9	1,8	0,6	0,03-0,05
	HD PRO HG	TDK	T-60	51,4	54,7	43,9	42,5	2,0	0,5	0,03-0,05
	Super HG	Fuji	T-60	49,4	53,4	42,6	41,6	13,6	3,8	0,03-0,05
	HGX Gold	Maxell	T-60	50,2	52,6	41,4	41,8	32	15,6	0,03-0,05
	HG	Scotch	T-120	48,3	52,0	41,3	41,1	35,8	14,8	0,03-0,05
	Hiper HG	Scotch	T-120	48,8	53,2	40,4	40,8	41,9	13,9	0,04-0,06
	Extra HG	TDK	T-60	50,2	53,6	43,2	41,9	3,9	1,4	0,03-0,08
Beta	Стандартная TDK PRO и Hi-Fi			47,8	51,3	43,4	43,9	9,1	4,6	0,02-0,03
	H 321 Super HG	Fuji	L-250/65	48,6	51,5	44,0	44,1	4,6	3,1	0,02-0,03
	Hi-Fi Gold	Maxell	L-250/65	48,8	51,6	44,3	44,3	7,6	4,3	0,05-0,02
	P 121 PRO	Maxell	L-250/65	48,7	51,9	44,3	44,3	9,2	4,5	0,02-0,03
	PRO	Sony	L-250/65	48,6	51,8	43,9	44,1	9,7	4,7	0,03-0,04
	UHG	Sony	L-250/65	48,6	51,7	43,9	44,2	26,9	2,0	0,03-0,04
	Extra HG Hi-Fi	TDK	L-250/65	48,9	51,9	44,0	44,3	8,8	3,2	0,02-0,03
	HD PRO HG	TDK	L-250/65	49,1	52,1	44,3	44,3	3,9	1,4	0,02-0,03
	Super HG	Fuji	L-250/65	48,7	51,7	44,3	44,3	30,8	10,0	0,02-0,03
	HGX Gold	Maxell	L-250/65	48,8	51,8	44,2	44,2	12,8	6,3	0,02-0,03
	HG	Scotch	L-250/65	48,1	51,5	44,0	44,0	85,3	16,5	0,02-0,03
	Hiper HG	Scotch	L-500/130	48,4	51,4	43,7	43,7	14,8	4,0	0,02-0,03
	Extra HG	TDK	L-250/65	48,9	51,9	44,3	44,3	8,9	4,2	0,02-0,03

И — измеренное значение;

С — скорректированное с учетом чувствительности зрительного восприятия.

Таблица 51. Результаты сравнительных испытаний видеокассет формата VHS

Общая оценка	Фирма-производитель и марка видеокассеты	Общая оценка	Фирма-производитель и марка видеокассеты
8 баллов	TDK E-HG 180 TDK HD-X PRO 180 BASF S-HG 180 Philips XHG 180 Maxell RX PRO 180 BASF S-HG 240 Philips PRO 180 PDM UHG PRO 180 Sony PRO-X 180 JVC Super PRO 180	6 баллов	Scotch EXG 180 JVC ER 180 Gold Star SHG 180
7 баллов	Scotch EG 180 Maxell XL—Hi-Fi 180 Fuji Super HG 180 Fuji S-HG PRO 180 JVC S-HG Hi-Fi 180 Maxell HJX GOLD 180 TDK E-HG 240 Philips XHG 240 Panasonic S-HG 180 BASF EQ 240 JVC Super HG 180	5 баллов	SKC Super HG 180 TDK HS 180 Agfa HGX Hi-Fi 240 TDK HS 240 Scotch EXG+ 240
6 баллов	BASF EQ 180 Sony UHG Hi-Fi 180 SKC Super PRO 180 Maxell HGX GOLD 180 JVC ER 240 Scotch EG 240 Sony UHG Hi-Fi 240 Fuji Super HG 240 Fuji Hi-Fi 180 Memorex Hi-Fi 180	4 балла	Sony DX 180 Maxell EX 240 Agfa HG-X 240 Sony DX 240 Maxell EX 180 Philips HG 240 Fuji HQ 180 SKC MG 240
		3 балла	Panasonic SP 240 Fuji HQ 240 Agfa GX 240 Philips HG 240 SKC MG 180 Memorex SHG 180 Samsung HG 180 Agfa HG-X 180 Agfa GX 180 Panasonic SP 180
		2 балла	Gold Star XG 180 PDM S-HG Hi-Fi 240 Agfa HGX Hi-Fi 180

Таблица 52. Результаты сравнительных испытаний видеокассет формата S-VHS

Общая оценка	Фирма-производитель и марка видеокассеты	Общая оценка	Фирма-производитель и марка видеокассеты
8 баллов	Hitachi SR-C 180 Maxell XR-S 180 TDK XP 180 Agfa S-VHS 180	7 баллов	PDM Super VHS 180 JVC Super VHS 180 Panasonic S-VHS 180 Fuji PRO-S 180 Philips S-VHS 180

Таблица 53. Результаты сравнительных испытаний видеокассет формата 8 мм

Общая оценка	Фирма-производитель и марка видеокассеты	Общая оценка	Фирма-производитель и марка видеокассеты
8 баллов	Kodak MP 90 Fuji 8-mm 90 Maxell MP 90 PDM MP 90 Agfa MP 90 TDK MP 90 Sony MP 90 Sony Metal HG 90	7 баллов	BASF 8-mm 90 Memorex PRO 90
		4 балла	SKC 8-mm 90

Оптимальные условия окружающей среды при эксплуатации кассет в видеомагнитофоне: температура — 15...35°С; относительная влажность воздуха — 45...75 % (рис. 67).

Перед первым применением кассеты или после хранения ее более одного месяца следует полностью перемотать магнитную ленту с левой катушки на правую и обратно.

Во избежание повреждения и загрязнения магнитной ленты и механизма видеомагнитофона запрещается: открывать боковую крышку кассеты; разбирать кассету; склеивать магнитную ленту.

На первом и последнем метрах магнитной ленты запись видеофонограмм рекомендуется не производить.

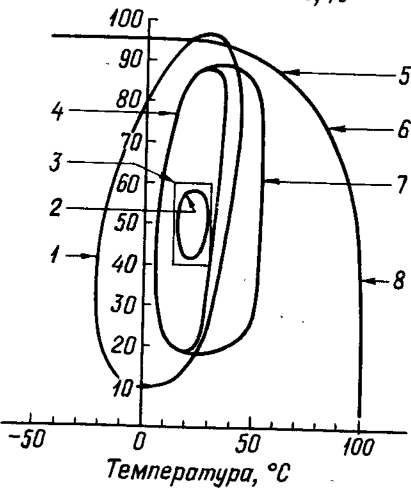


Рис. 67. Схематическое представление условий хранения видеолент и изменение их физических свойств:

1 — условия вне помещения; *2* — условия при кондиционировании; *3* — идеальные условия хранения; *4* — условия в помещении; *5* — увеличение выпадений; *6* — допустимый предел; *7* — условия в аппаратуре видеозаписи; *8* — начало изменений в основе видеоленты.

Необходимо выдерживать кассету при комнатной температуре в течение 24 ч, если она вносится в зимнее время с улицы в теплое помещение (во избежание конденсации влаги).

Кассеты следует хранить в футляре, установленном вертикально, на расстоянии не менее одного метра от нагревательных приборов. Необходимо предохранять кассеты от пыли, воздействия прямых солнечных лучей, сильных магнитных полей (электродвигатели, трансформаторы), ударов, резких изменений температуры и влажности.

3. АППАРАТУРА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА И МОНТАЖА ВИДЕОПРОГРАММ

3.1. Видеокамеры

Видеокамера представляет собой телевизионную камеру, соединенную с видеомагнитофоном. Ее развитие и совершенствование проходило по двум линиям: по линии телекамер и по линии видеомагнитофонов.

Телекамеры по назначению можно подразделить на профессиональные (студийные, для внестудийного производства и для телевизионной журналистики), полупрофессиональные и бытовые (любительские). Главные различия здесь заключаются в качестве получаемого изображения (у студийных камер оно должно быть самым высоким) и, кроме того, в функциональных возможностях, степени автоматизации, удобстве в работе, массо-габаритных показателях, потреблении электроэнергии и др.

По конструктивному решению телекамеры подразделяют на одноблочные, многоблочные и модульные. Одноблочные объединяют все узлы и системы, необходимые для формирования полного цветного ТВ-сигнала. Многоблочные состоят, как минимум, из двух блоков: камерной головки с видоискателем и камерного канала. Возможны и другие блоки (настройки, контроля, электропитания и др.). Модульные камеры при различном сочетании блоков (модулей) могут образовывать комплексы различного назначения.

По используемой элементной базе телекамеры подразделяют на трубочные (т. е. с электронно-лучевой трубкой: ЭЛТ типов плюмбикон, сатикон, ньювикон, харпикон) и твердотельные (полупроводниковые, где в качестве преобразователя «свет-сигнал» используют полупроводниковую матрицу на приборах с зарядовой связью ПЗС).

Некоторые фирмы добились того, что одна и та же камера может работать как телекамера и в студии, и вне ее с опреде-

ленными дополнительными устройствами (например, с видоискателем большого размера, с преобразователем для сетевого питания, блоком дистанционного управления и др.), а для телевизионной журналистики она комплектуется видоискателем меньшего размера, блоком батарейного электропитания, видеомагнитофоном и становится видеокамерой.

В профессиональных камерах применяются различные усовершенствования для улучшения качества изображения и удобства в работе:

автоматическое центрирование растра;

три вида установки баланса белого;

автоматический баланс черного;

автоматическое управление освещенностью по пиковому или среднему значению;

автоматическое закрытие диафрагмы;

автоматическая компрессия белого;

автоматическая регулировка тока луча;

двумерный апертурный корректор типов R, G, B;

динамическая коррекция резкости и др.

В профессиональных телекамерах обычно применяют ЭЛТ с диаметром мишени 18 мм. Трубки меньшего диаметра дают худшее ОСШ. Для камеры на сатиконах требуется бо́льшая освещенность объекта съемки, у нее хуже точность совмещения. Телекамеры на ньювиконах имеют более высокую чувствительность, чем камеры на сатиконах и плюмбиконах, но ньювиконы имеют бо́льшую инерционность и худшую цветопередачу, чем сатиконы и плюмбиконы.

Камеры на трубках типа харпикон имеют чувствительность в несколько раз большую, чем камеры на сатиконах, при высоких разрешающей способности (~700 твл) и ОСШ (57 дБ), но при значительной массе (30 кг).

В последнее время многие фирмы выпускают телекамеры на матрицах ПЗС (приборах с зарядовой связью), имеющие ряд существенных преимуществ по сравнению с камерами на электронно-лучевых трубках: высокую точность совмещения растров (0,05 %) по всему полю изображения; малые геометрические искажения (менее 1 %) и др. Камеры на ПЗС применяются чаще всего для работы в качестве видеокамер, т. е. для работы совместно с видеомагнитофоном.

В зависимости от требований к качеству изображения выбирается состав видеокамеры: приемно-преобразовательная (камерная) часть с требуемой разрешающей способностью и записывающая часть с параметрами, соответствующими первой части, т. е. необходимого формата видеозаписи.

Когда камерная и записывающая части видеокамеры решены конструктивно как единое целое (неразъемное или разъемное), то такая видеокамера называется камкордером («кам» — камера, «кордер» — часть слова «рекордер», т. е. «записыватель»). Специально для камкордеров были разработаны стандарты на уменьшенную видеокассету VHS-C, что позволило улучшить их массо-габаритные показатели.

К оптической части видеокамер предъявляются те же основные требования, что и к фото-, кино- и телекамерам: высокая светосила объектива; высокая разрешающая способность (для матриц ПЭС это связано с количеством элементов); больший диапазон изменения фокусного расстояния (для объектива с переменным фокусным расстоянием ОПФ).

Очень распространены в видеокамерах система автоматической фокусировки и система автоматического управления диафрагмой.

Достигнутые в настоящее время в видеокамерах высокая светосила объектива и высокая чувствительность преобразователя «свет-сигнал» на ПЗС позволяют производить видеосъемку в условиях очень низкой освещенности объекта съемки — порядка нескольких (2—7) люкс. Разрешающая способность лучших видеокамер достигает 700 твл и более, отношение сигнал/шум по изображению — 60—62 дБ.

Многие камеры оснащены так называемой системой «электронный затвор» с возможностью изменения «выдержки». Выбор коротких (1/2000—1/1000 с) выдержек позволяет уменьшить «смаз» изображения при видеосъемках быстродвижущихся объектов. При движении видеокамеры качество изображения по устойчивости может быть улучшено за счет применения встроенной электронной системы стабилизации изображения.

Функциональные возможности видеокамер в настоящее время расширяются благодаря успехам микроэлектроники. Появились встроенные системы синтеза титров, электронного монтажа, дополнительного озвучивания и др. Улучшились сервисные возможности видеокамеры, вплоть до встроенных систем диагностики неисправностей, работающих при микропроцессорном управлении.

Благодаря существенному повышению качества изображения в бытовых видеосистемах и расширению функциональных возможностей бытовых видеокамер они успешно вытеснили 8-мм кино.

В настоящее время производством видеокамер разных форматов записи и классов качества занято большое количество фирм. На рис. 68, 69 и 70 показаны некоторые модели камкордеров профессионального и полупрофессионального назначения форматов Betacam и Hi8.

Т а б л и ц а 54. Видеокамеры формата S-VHS-C

Фирма-изготовитель или поставщик. Модель	Размеры, мм	Масса, кг	Баланс белого автоматический/ручной	Монтаж вставкой	Генератор шрифтовых обозначений	Ускоренный поиск фрагментов	Вариообъектив автоматический/ручной	Стереозвук	Стоп-кадр	Покадровый просмотр	Синхронное озвучивание	Внешний микрофон	Электронный монтаж видеофонограмм	Относительное отверстие объектива	Фокусное расстояние, мм
Bauer VCC-651	115×120×300	1,25	+/+	+	+	+	+/+	+	+	—	+	+	+	1:1,4	9—54
Bauer VCC-660	129×141×349	1,9	+/+	+	+	+	+/+	+	+	—	+	+	—	1:1,2	8,5—68
Blaupunkt CR-6100 S	129×141×349	1,9	+/+	+	—	+	+/+	+	+	—	+	+	+	1:1,2	9—54
Graetz STMC 99	111×150×253	1,6	+/—	+	+	+	+/+	—	—	—	+	+	+	1:1,4	8,5—68
Grundig S-VS-C 75	115×120×300	1,25	+/+	+	+	+	+/+	+	+	—	+	+	+	1:1,4	9—54
Grundig S-VS-C 85	129×141×349	1,9	+/+	+	+	+	+/+	+	+	—	+	+	+	1:1,2	8,5—68
Hitachi VM-S 83 E	125×145×320	1,85	+/+	+	+	+	+/+	+	+	—	+	+	—	1:1,2	8,7—70
Hitachi VM-S 83 ER	125×145×320	1,85	+/+	+	+	+	+/+	+	+	—	+	+	—	1:1,2	8,7—70
JVC GR-S70	111×145×253	1,61	+/—	+	+	+	+/+	—	+	—	+	+	+	1:1,4	8,5—68
JVC GR-S77	196×181×376	2,45	+/+	+	—	+	+/+	+	+	—	+	+	+	1:1,4	9—72
Loewe Profi S-95	125×145×320	1,85	+/+	+	+	+	+/+	+	+	—	+	+	—	1:1,2	8,7—70
Metz 9638	130×141×349	1,9	+/+	+	+	+	+/+	+	+	—	+	+	—	1:1,2	8,5—68
Mitsubishi HS-C 50	130×135×350	2,1	+/+	+	+	+	+/+	+	+	+	+	+	+	1:1,4	8,5—68
Nordmende HS-800	196×181×376	2,45	+/+	+	—	+	+/+	+	+	+	+	+	+	1:1,2	9—72
Nordmende HS-700	130×174×311	2,1	+/—	+	+	+	+/+	+	+	+	+	+	+	1:1,4	8,5—68
Nordmende SV-501	111×145×253	1,61	+/—	+	+	+	+/+	—	+	—	+	+	+	1:1,4	8,5—68
Philips VKR 9005	129×141×349	1,9	+/—	+	+	+	+/+	+	+	—	+	+	+	1:1,2	8,5—68
Philips VKR 9300	196×181×376	2,45	+/+	+	—	+	+/+	+	+	+	+	+	+	1:1,2	9—72
Saba VM 6996	111×145×253	1,61	—/+	+	+	+	+/+	+	+	—	+	+	+	1:1,4	8,5—68
Saba VM 7100	196×181×376	2,45	+/+	+	+	+	+/+	+	+	+	+	+	+	1:1,2	9—72
Siemens FA 229	129×109×312	1,25	+/+	+	+	+	+/+	+	+	—	+	+	+	1:1,4	9—54
Telefunken A 2500 P	196×181×376	2,45	+/+	+	—	+	+/+	+	+	+	+	+	+	1:1,2	9—72

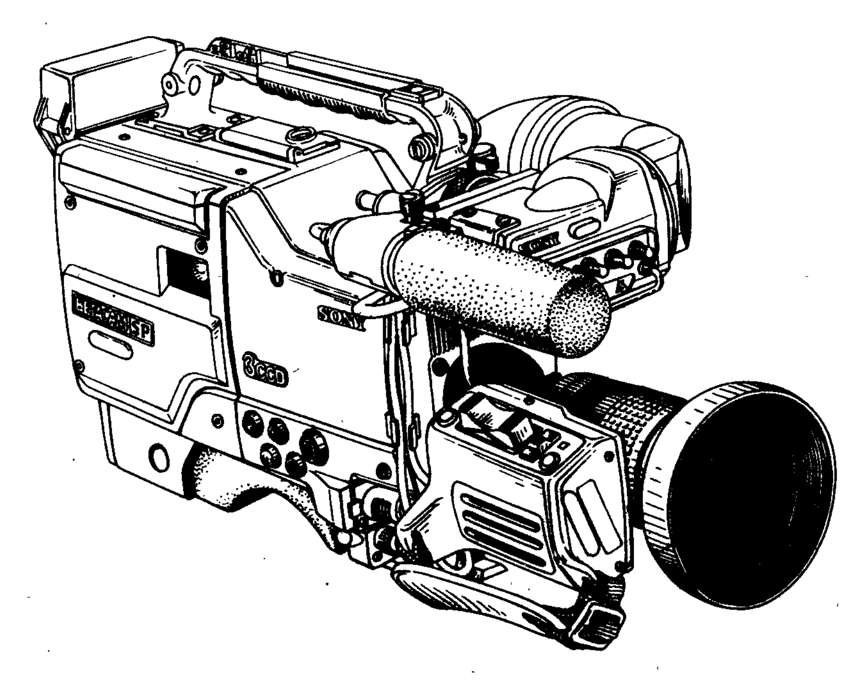


Рис. 68. Внешний вид камкордера BVW-200P формата Betacam SP фирмы Sony.

Примером камкордера, использующего для записи видеокассеты VHC-C, может служить модель NV-MS-1 (Panasonic), показанная на рис. 71. Это аппарат высшего класса, работающий на матрице ПЗС с 420 000 элементов изображения. Он имеет систему автофокусировки, объектив переменного фокуса с кратностью изменения фокусного расстояния 10×, с записью текущего времени и даты съемки, с автоматическим балансом белого, вращающуюся стирающую магнитную головку для осуществления качественного электронного монтажа, а также электронный затвор и другие системы, устройства и приспособления, обеспечивающие удобства в работе оператора.

Примером камкордера, предназначенного для работы с компакт-видеокассетой, является модель VL-S860X (Sharp), показанная на рис. 72.

Основные технические характеристики видеокамер различных фирм представлены в таблицах: 54 — для формата S-VHS-C; 55 — для формата VHS-C; 56 — для формата 8 мм.

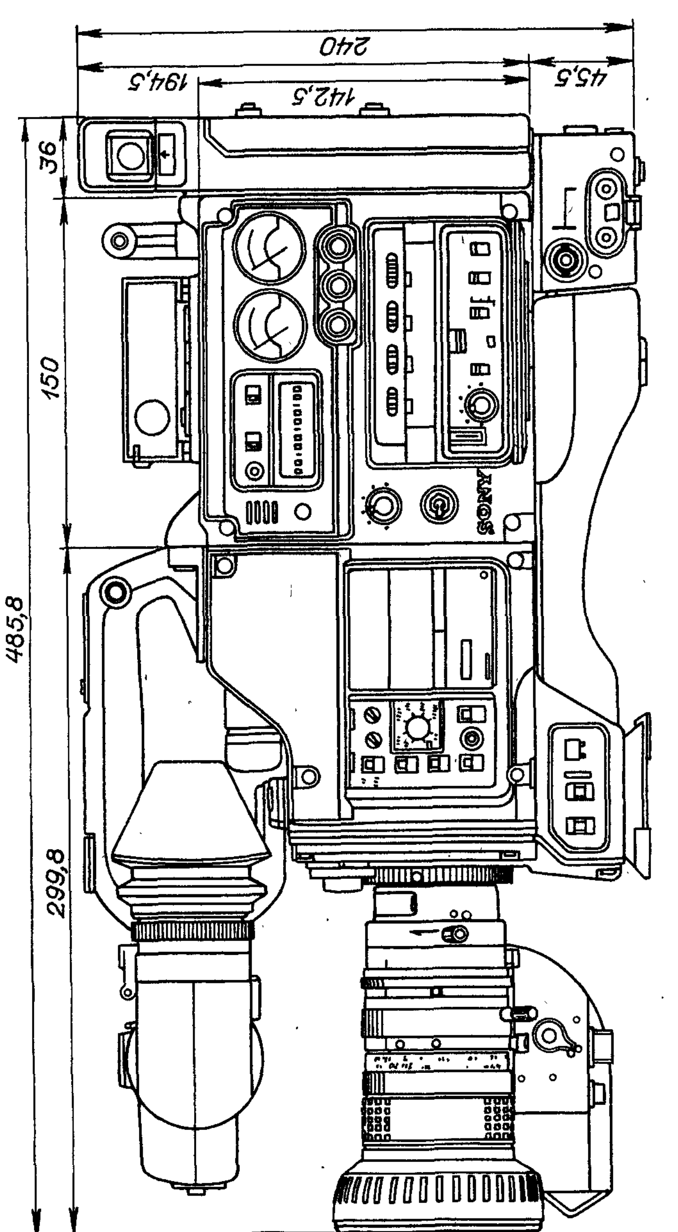


Рис. 69. Схематичное изображение основных узлов камкордера BM EVV-9000 и камеры DXC-325.

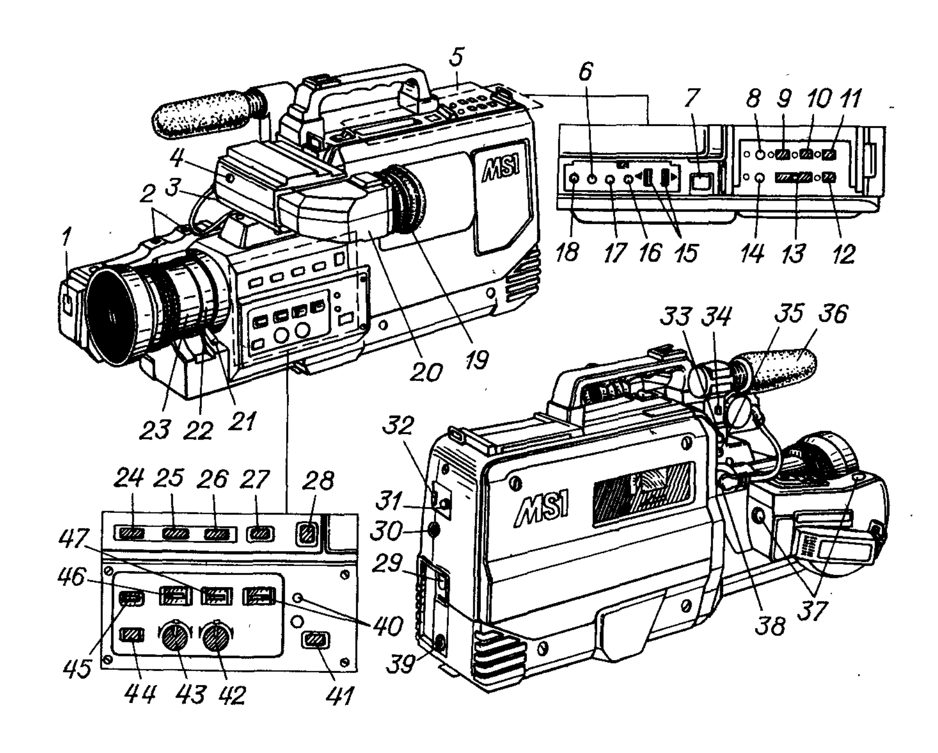


Рис. 70. Камкордер NY-MS-1 формата S-VHS:

1 — отверстие датчика баланса белого; *2* — кнопки управления приводом трансфокатора; *3*, *38* — гнезда подключения адаптера; *4* — индикатор режима; *5* — переключатель «камера/видеомагнитофон»; *6* — кнопка «Память»; *7* — кнопка выброса кассеты; *8* — кнопка «Запись»; *9* — кнопка предпросмотра и быстрой перемотки назад; *10* — кнопка «Воспроизведение»; *11* — кнопка быстрой перемотки вперед и ускоренного просмотра; *12* — кнопка «Пауза/неподвижный кадр»; *13* — кнопка «Стоп»; *14* — кнопка вписывания сигналов в канал звука; *15* — кнопки регулирования автотрекинга; *16*, *17* — кнопки установки и смены текущего времени и даты; *18* — кнопка обнуления счетчика; *19* — регулятор диоптрийной насадки; *20* — электронный видоискатель; *21*, *22* — рукоятка ручного управления и шкала кратности трансфокатора; *23* — шкала расстояний и фокусировка объектива; *24* — кнопка «Затемнение»; *25* — переключатель высокоскоростного затвора; *26* — переключатель «Дата/часы»; *27* — кнопка включения в сигнал записи служебной информации; *28* — кнопка предпросмотра перед записью; *29* — кнопка извлечения батареи электропитания; *30* — гнездо включения внешнего источника электропитания; *31* — гнездо подключения дистанционного управления; *32* — включение режима редактирования; *33* — гнездо подключения внешнего микрофона; *34* — переключатель чувствительности микрофонного входа; *35* — гнездо для подключения головных телефонов; *36* — встроенный микрофон; *37* — кнопки «старт/стоп»; *39* — гнездо выхода «S-video»; *40* — переключатель и индикатор режимов автоматического и ручного включения системы S-VHS; *41* — кнопка зарядки ленты с индикатором; *42* — ручка управления диафрагмой объектива; *43* — ручка управления балансом; *44*, *45* — кнопки управления автоматической и ручной фокусировкой; *46* — кнопка выбора режима системы баланса белого; *47* — кнопка регулирования уровня видеосигнала в зависимости от освещенности.

Таблица 55. Видеокамеры формата VHS-C

Фирма-изготовитель или поставщик. Модель	Размеры, мм/масса, кг	Поворотный видоискатель	Баланс белого автоматический/ручной	Монтаж вставкой	Генератор шрифтовых обозначений	Ускоренный поиск фрагментов	Вариообъектив автоматический/ручной	Стереозвук	Стоп-кадр	Покадровый просмотр	Синхронное озвучивание	Внешний микрофон	Электронный монтаж видеофонограмм	Относительное отверстие объектива	Фокусное расстояние, мм
Amstrad VMC-100	110×120×230/1,23	—	+/—	—	—	—	+/+	—	+	—	—	—	—	1:1,4	9
Bauer C-61	95×130×145/0,94	—	+/—	—	—	+	+/+	—	+	—	—	+	—	1:1,4	6,7—40
Bauer VCC-610	124×140×328/1,60	+	+/—	—	—	+	+/+	—	+	—	—	—	+	1:1,2	9—54
Bauer VCC-626	125×159×283/1,70	+	+/+	+	+	+	+/+	+	+	—	+	+	+	1:1,2	9—54
Blaupunkt CCR-550	95×184×157/1,00	—	+/—	—	—	+	+/+	—	+	—	—	+	—	1:1,4	6,7—40
Goldstar 65-C1P	120×160×275/1,29	+	+/—	—	—	—	+/+	—	+	—	—	+	—	1:1,4	9—54
Graetz TMC 108	111×150×253/1,52	+	+/—	+	—	+	+/+	—	+	—	+	+	—	1:1,4	8,5—68
Grundig VS-C 55	95×133×145/0,94	—	+/—	—	—	—	+/+	—	+	—	—	+	—	1:1,4	6,7—40
Grundig VS-C 55	125×159×283/1,70	+	+/+	+	+	+	+/+	+	+	—	—	+	+	1:1,2	9—54
Hitachi VM-C1 E	69×120×280/1,25	—	+/—	—	—	+	+/+	—	+	—	—	—	—	1:1,8	9—54
Hitachi VM-C52 E	118×147×289/1,35	+	+/+	+	+	+	+/+	—	+	—	+	+	—	1:1,6	11,5—92
ITT Nokia VMC 3680	111×150×253/1,52	+	+/—	+	—	+	+/+	—	+	—	+	+	—	1:1,4	8,5—68
JVC GR-AX 7	160×113×165/1,02	+	+/—	+	—	—	+/+	—	+	—	—	+	+	1:1,4	7—42
JVG GR-65	111×150×253/1,52	+	+/—	+	—	+	+/+	—	+	—	+	+	—	1:1,4	8,5—68
Loewe Profi C 09	69×120×280/1,25	—	+/—	—	—	+	+/+	—	+	—	—	—	—	1:1,8	9—54
Metz 9623	124×139×328/1,60	+	+/—	—	+	+	+/+	—	+	—	—	—	+	1:1,2	9—54
Minolta C-50 E	98×146×308/1,50	+	+/—	+	—	—	+/+	—	+	+	—	+	+	1:1,4	8,5—68
Nordmende CV 301	117×126×306/1,46	+	+/—	—	—	+	+/+	—	+	—	—	—	—	1:1,4	8,5—51
Orion VMS 439	110×150×250/1,40	+	+/—	—	—	—	+/+	—	+	—	—	—	—	1:1,4	9—54
Panasonic NV-MC 20	124×140×328/1,57	+	+/—	—	—	+	+/+	—	+	—	—	—	+	1:1,2	9—54
Panasonic NV-S1	95×130×145/0,94	—	+/—	—	+	+	+/+	—	+	—	—	+	—	1:1,4	6,7—40
Philips VKR 6843	124×140×328/1,57	+	+/—	—	—	+	+/+	—	+	—	—	—	—	1:1,2	9—54
Philips VKR 6865	110×150×253/1,50	+	+/—	+	+	+	+/+	—	+	—	+	+	—	1:1,4	8,5—68
Saba CM-1	121×116×162/1,02	+	+/—	+	+	—	+/+	—	+	—	—	+	+	1:1,4	7—42
Schneider SC 100	115×155×305/1,30	+	+/—	—	—	—	+/+	—	—	—	—	+	—	1:1,4	9—54
Sharp VL-C 960 S	126×151×322/1,20	+	+/—	—	—	—	+/+	—	+	—	+	+	—	1:1,6	8,6—68
Sharp VL-C 780 S	126×157×322/1,20	+	+/—	+	+	—	+/+	—	+	—	+	+	—	1:1,6	8—96
Sharp VL-C 7950 S	126×151×322/1,20	+	+/—	+	+	—	+/+	—	+	—	+	+	—	1:1,6	8—96
Siemens FA 224	124×140×328/1,57	+	+/—	—	—	+	+/+	—	+	—	—	—	+	1:1,2	9—54
Siemens FA 236	95×130×145/1,00	+	+/—	—	—	+	+/+	—	+	—	—	+	—	1:1,4	6,7—40
Telefunken C 1500	121×116×162/1,02	+	+/—	+	+	+	+/+	—	+	—	—	+	+	1:1,4	7—42
Telefunken A 1000 P	117×126×306/1,46	+	+/—	—	—	+	+/+	—	+	—	—	—	—	1:1,4	8,5—51
Universum 065.109	120×160×275/1,29	+	+/—	—	—	+	+/+	—	+	—	—	+	—	1:1,4	9—54
Universum 065.219	110×150×320/1,40	+	+/—	—	—	—	+/+	—	—	—	—	+	—	1:1,4	9—54

Т а б л и ц а 56. Видеокамеры формата Video-8

Фирма-изготовитель или поставщик. Модель	Размеры, мм/масса, кг	Поворотный видеоискатель	Баланс белого автоматический/ручной	Монтаж вставкой	Генератор шрифтовых обозначений	Ускоренный поиск фрагментов	Вариообъектив автоматический/ручной	Стереозвук	Стоп-кадр	Покадровый просмотр	Синхронное озвучивание	Внешний микрофон	Электронный монтаж видеофонограмм	Относительное отверстие объектива	Фокусное расстояние, мм
Canon E 800 (Hi 8)	120×125×305/1,45	+	+/+	—	+	+	+/+	+	+	+	—	—	+	1:1,4	8,5—68
Grundig LC-175 HE (Hi 8)	195×142×350/1,2	+	+/+	+	+	+	+/+	+	+			+	+	1:1,4	8,5—68
Grundig LC-145 E	105×99×166/0,59	+	+/—	+	+	+	+/+	+	+			+	+	1:1,8	5,8—35
Grundig VC-8100	122×153×317/1,55	+	+/+	+	—	+	+/+	—	+	—	—	+	+	1:1,4	7—42
Grundig VS-8150	122×153×317/1,2	+	+/+	+	+	+	+/+	—	+			+	+	1:1,4	7—42
Grundig VS-8250	111×139×321/1,1	+	+/+	+	+	+	+/+	—	+			+	+	1:1,6	8,5—68
Grundig VS-8300	106×100×176/1,0	+	+/+	+	+	+	+/+	—	+	—	—	+	+	1:2,0	11—66
Grundig VS-8320	108×104×168/0,9	+	+/—	—	+	+	+/+	—	—	—	—	—	+	1:2,0	7—42
ITT Nokia V8-300	163×78×184/1,0	+	+/—	—	+	+	+/+	—	+	—	—	+	—	1:2,0	11—66
Loewe Profi 85	111×106×176/1,0	+	+/—	—	+	+	+/+	—	+	—	—	—	—	1:1,8	9—54
Minolta C-50E	125×159×299/1,65	+	+/+	—	+	+	—/+	—	+	—	—	+	—	1:1,6	9—54
Nicon VN-3000	108×104×168/0,9	+	+/+	—	+	+	+/+	—	+	—	—	—	+	1:2,0	7—42
Nicon VN-5000	109×106×183/1,0	+	+/+	+	+	+	+/+	+	+	+	—	—	+	1:2,0	8,5—68
Pentax PV-C 840 E	110×150×351/1,34	+	+/—	+	—	+	+/+	—	—	—	—	+	—	1:1,6	9—54
Pentax PV-C 860 E	118×152×302/1,25	+	+/—	—	—	+	+/+	—	+	—	—	+	—	1:1,6	8,5—68
Saba Pro 8 100	111×106×176/1,0	+	+/—	—	+	+	+/+	—	+	—	—	—	—	1:1,8	9—54
Sanio VM-D 6 P	118×152×302/1,25	+	+/—	—	—	+	+/+	—	+	—	—	+	—	1:1,6	8,5—68
Sanio VM-D 8 P	118×152×302/1,25	+	+/—	—	—	+	+/+	—	+	—	—	+	—	1:1,6	8,5—68
Sanio VM-ES-88 P	163×78×184/1,0	+	+/—	—	+	+	—/+	—	+	—	—	+	—	1:2,0	11—66
Siemens FA 124	118×152×302/1,25	+	+/—	—	—	+	+/+	—	+	—	—	+	—	1:1,6	8,5—68
Siemens FA 136	163×78×184/1,07	+	+/—	—	+	+	+/+	—	+	—	—	+	—	1:2,0	11—66
Sony CCD-F 380 E	122×153×317/1,57	+	+/+	+		+	+/+	—	+	—	—	+	+	1:1,6	8,5—68
Sony CCD-F 550 E	111×139×320/1,45	+	+/—	+	—	+	+/+	+	+	+	—	+	+	1:1,2	8,5—68
Sony CCD-SP5 E	133×136×329/1,95	+	+/—	+	—	+	+/+	—	+	—	—	+	+	1:1,4	9—54
Sony CCD-TR 75 E	109×106×183/1,0	+	+/+	+	—	+	+/+	+	+	+	—	+	+	1:2,0	8,5—68
Sony CCD-V 5000 (Hi 8)	210×230×445/3,8	+	+/+	+	—	+	+/+	+	+	+	+	+	+	1:1,4	11—88
Universum 066, 173	110×150×320/1,4	+	+/—	—	—	—	+/+	—	—	—	—	+	—	1:1,4	9—54
Yashica KX-1E	106×100×176/1,0	+	+/+	—	+	+	+/+	—	+	—	—	+	+	1:2,0	11—66

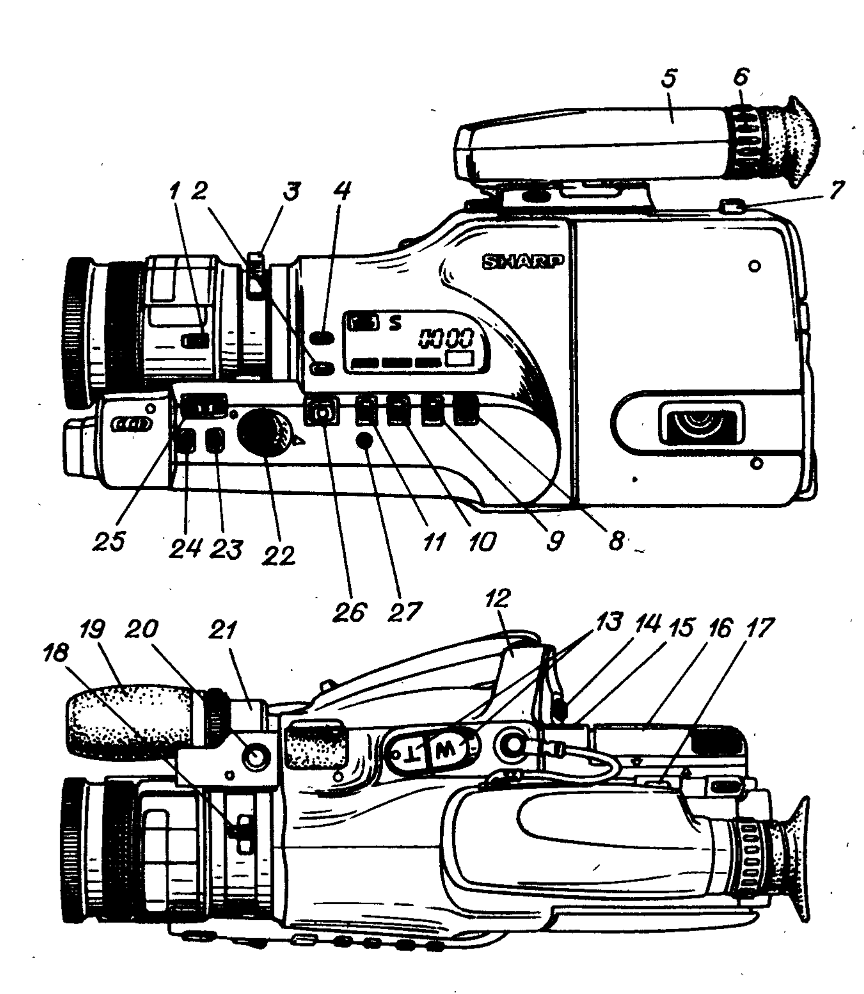


Рис. 71. Камкордер VL-S860X формата S-VHS-C Sharp:

1 — переключатель выбора кратности трансфокатора (12× или 8×); *2* — кнопка обнуления счетчика ленты; *3* — регулирование трансфокатора; *4* — кнопка управления режимами; *5* — электронный видоискатель; *6* — регулятор диоптрийной насадки; *7* — кнопка извлечения батареи; *8* — кнопка коррекции контраста; *9* — кнопка выбора скорости электронного затвора; *10* — кнопка выбора баланса белого; *11* — кнопка ручной фокусировки; *12* — гнездо включения внешнего источника электропитания; *13* — кнопка управления трансфокатором; *14* — кнопка пуска/остановки (режим «запись»); *15* — гнездо для подключения дистанционного управления; *16* — крышка отсека батареи электропитания; *17* — регулятор автотрекинга; *18* — ручное управление трансфокатором; *19* — встроенный микрофон; *20* — дублирующая кнопка пуска/остановки (режим «запись»); *21* — гнездо для выносного микрофона; *22* — кнопка «Затемнение»; *23* — кнопка цветовых эффектов; *24* — кнопка «Память»; *25* — кнопка управления вводом служебной информации; *26* — включение полной автоматики; *27* — индикатор переключения режимов автоматической и ручной фокусировки.

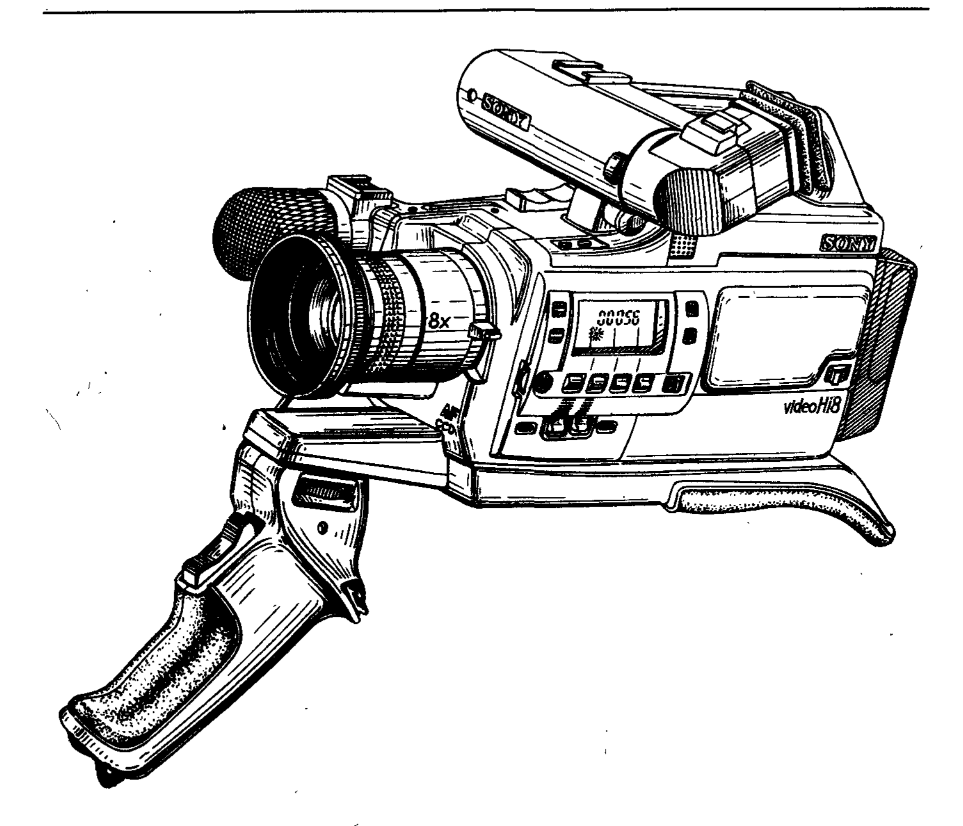


Рис. 72. Камкордер EVO-9100P фирмы Sony.

3.2. Оборудование для видеомонтажа

Если первоначально видеомагнитофоны применялись только для записи и последующего воспроизведения готовых программ, то затем область их применения расширилась, и они стали использоваться при подготовке программ. А это значит, что видеомагнитофон должен обеспечивать (совместно с другими устройствами) осуществление функции монтажа программы, т. е. соединение воедино различных отобранных режиссером отдельных фрагментов видеозаписей, выполненных предварительно. Кроме того, необходимо обеспечение микширования нескольких сигналов, в том числе сигналов специальных видеоэффектов и сигналов титров (вообще надписей).

В первые годы существования видеомагнитофонов монтаж видеозаписей осуществляли так же, как и магнитной звукозаписи, т. е. механическим способом, но это было сложнее и более трудоемко, чем в звукозаписи. В 1962 г. фирма Ampex выпустила устройство Electronic Editor, с помощью которого можно было монтировать видеофонограммы не методом разрезания и склеивания ленты, а записывая на одном видеомагнитофоне в нужной последовательности фрагменты исходных видеоматериалов, воспроизводимые с другого (или нескольких других) видеомагнитофона.

Такой метод в отличие от механического монтажа получил название электронного, и в настоящее время можно говорить о полном исчезновении механического монтажа. Принцип электронного монтажа технически основан на использовании специального коммутатора, переключающего видеомагнитофон из режима воспроизведения одного фрагмента в режим записи следующего фрагмента, сигнал которого поступает извне, например от другого воспроизводящего видеомагнитофона.

Переключение должно производиться таким образом, чтобы синхронность записи видеофонограмм не нарушалась в месте монтажа, т. е. на стыке фрагментов. Проделать все это вручную, учитывая высокую плотность видеозаписи, очень трудно.

При переходе от механического монтажа видеозаписей к электронному сразу же возник вопрос об автоматизации и программировании этого процесса, так как только автоматическая система позволяет точно разметить видеофонограммы, отрепетировать и точно смонтировать создаваемую ТВ-программу, чтобы места стыков были незаметны для зрителя (т. е. чтобы не нарушалась синхронизация изображения и не было звуковых щелчков).

Решающее значение на развитие систем монтажа оказала идея использования временного кода (т. е. специальной разметки магнитных лент по всей длине), позволяющего выполнять основные требования к системам монтажа:

быстрый и точный поиск нужного фрагмента программы на любой ленте;

выбор фрагмента на монтируемой или уже готовой видеофонограмме для определения точного положения монтажного стыка;

составление программы монтажа по копиям для последующего монтажа с использованием оригинальных записей;

предварительный просмотр выбранных для монтажа фрагментов и стыков между ними;

коррекция разметки на лентах-источниках и монтируемой видеофонограмме для точного выбора места монтажного перехода;

независимые разметка и монтаж по видео- и звуковым каналам;

синхронизация работы всех аппаратов магнитной записи, участвующих в операциях, связанных с репетицией и автоматическим монтажом, для одновременного достижения ими места монтажного стыка;

автоматическое управление коммутатором, микшером, другим оборудованием, создающим монтажные переходы с видеоэффектами, спецэффектами, микшированием, вводом титров и т. д.;

запоминание программы автоматической работы для обеспечения возможности многократного повторения.

В качестве временного кода в видеомагнитофонах во всем мире стал применяться код SMPTE/EBU, имеющий кодовое слово объемом 80 бит/кадр, из которых 23 бита используются для обозначения каждого кадра (часы, минуты, секунды, номер кадра), 23 бита — для передачи другой информации, нужной пользователю в процессе производства видеопрограммы, остальные биты — для синхронизации.

Коды, подобные коду SMPTE/EBU, имеют также название Longest Time Code (LTC). Особенностью использования этих кодов является то, что они определяют текущую координату по длине видеоленты и она записывается на отдельную дорожку записи. Однако наличие специальной дорожки записи адресно-временного кода предусматривается не во всех форматах видеозаписи. Кроме того, в ряде случаев, например при монтаже, возможна утрата связи между конкретным изображением и позицией на ленте.

Этих недостатков не имеет код Vertical Interval Timecode (VITC), который представляет собой запись кодовой комбинации на наклонной видеодорожке в период кадрового гасящего импульса. Благодаря этому была достигнута точность монтажа до одного кадра, а также получена возможность автоматического монтажа без участия оператора по заранее составленной программе.

Электронный видеомонтаж заключается фактически в «переписывании» видеофонограмм с одной магнитной ленты на другую. Но известно, что качество копии хуже оригинала, а копии с копии — еще хуже. Таким образом, чтобы получить хорошее качество изображения у смонтированной программы, необходимо улучшить качество оригинала и той аппаратуры, которая участвует в процессе монтажа.

Это повышает требования к цветным видеомагнитофонам в отношении стабильности воспроизводимого сигнала (что является одной из причин применения в 1975—1976 гг. более эффективных цифровых КВИ) и отношения сигнал/шум.

Одна из целей видеомонтажа — создание различных комбинированных изображений, получаемых в результате смешивания

исходных сигналов изображений с помощью видеокоммутаторов и видеомикшеров, на входы которых поступают сигналы от блоков видеоэффектов (спецэффектов), знакогенераторов, станций видеографики и видеоживописи.

Блоки спецэффектов позволяют получать самые различные видеоэффекты: зональное и (или) плавное микширование; геометрические, контурные и другие эффекты; яркостную или цветовую рир-проекцию и т. д. Внедрение в ТВ и видеотехнику методов цифровой обработки видеоинформации значительно расширило состав аппаратурно реализованных спецэффектов, ибо цифровая техника позволила осуществить многие новые функции, которые на аналоговом уровне были невыполнимы.

В настоящее время видеоэффекты из-за быстрого прогресса в этой области достигли значительной сложности и чрезвычайного разнообразия.

Знакогенераторы — устройства, применяемые для формирования и введения титров. Выпускаются разнообразные модели знакогенераторов, отличающиеся объемом памяти, количеством типов шрифтов и режимов представления титров (страницей, бегущей строкой, посимвольно, с вращением и т. д.). В последнее время появились знакогенераторы, способные кроме алфавитно-цифровых символов формировать и (или) запоминать также простейшие графические элементы (национальные флаги, эмблемы, виньетки и т. п.).

Рабочие станции видеографики и видеоживописи используются для создания (синтеза) неподвижного, а в последних моделях видеомагнитофонов и движущегося (мультипликационного) изображения. Рабочие станции и отдельные их блоки производят сильно различающимися по сложности и функциональным возможностям: от простейших устройств видеографики, способных к созданию лишь прямых линий, дуг, эллипсов и т. п. с ограниченным набором цветов, до станций видеоживописи, позволяющих формировать ожившее изображение с миллионами цветовых оттенков и тысячами изобразительных приемов. Такие станции имеют в своем составе одну или несколько микроЭВМ; часто они создаются на основе персональных ЭВМ.

Поскольку в процессе монтажа видеофонограмм задействованы два видеомагнитофона или более и магнитофоны, пульты управления, микшерские пульты, устройства коммутации, устройства получения специальных эффектов и т. д. и все они должны действовать согласованно, то образуется функциональный монтажный комплекс аппаратуры, или система монтажа.

Современные системы монтажа строятся на базе использования серийных элементов вычислительной техники, что позво-

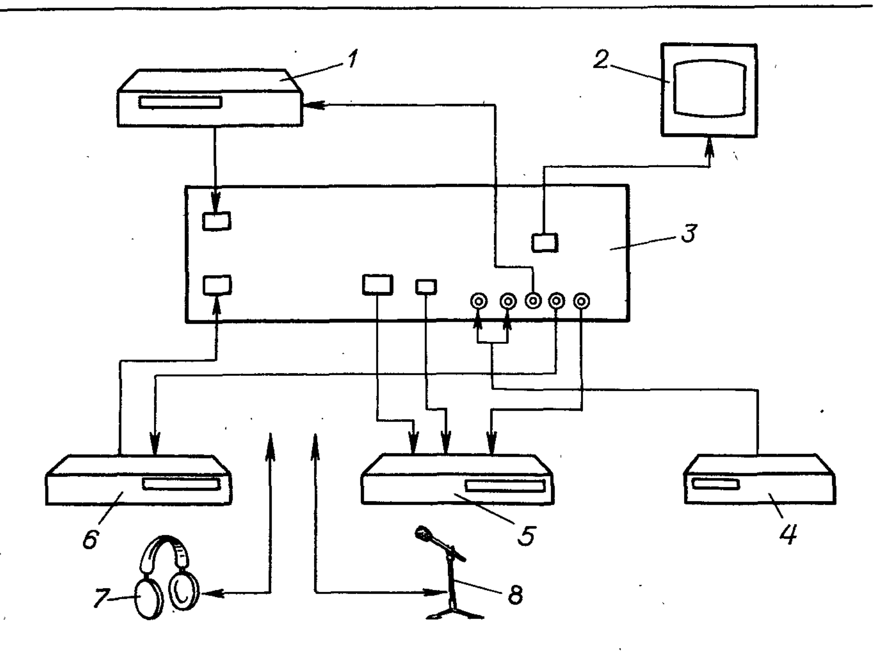


Рис. 73. Пример построения видеомонтажного комплекса на базе видеопроцессора JX-SV77:

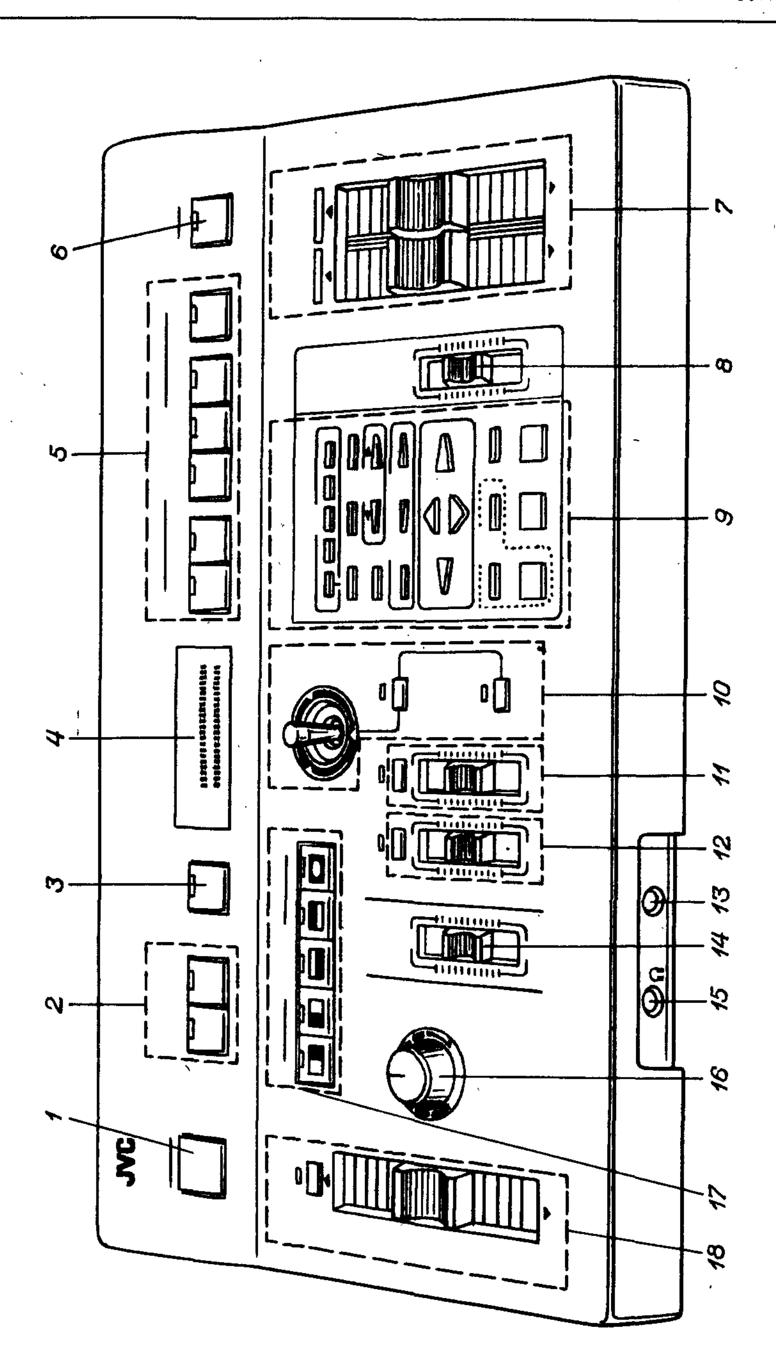
1 — воспроизводящий видеомагнитофон № 1; *2* — видеомонитор; *3* — пульт монтажа (процессор JX-SV77); *4* — проигрыватель или магнитофон; *5* — видеомагнитофон для записи; *6* — воспроизводящий видеомагнитофон № 2; *7* — головные телефоны; *8* — микрофон.

ляет применять уже готовое аппаратное и программное обеспечение, приспосабливая его для конкретных задач (системы монтажа фирмы Ampex, Bosch, Panasonic, советская система на микроЭВМ «Электроника-60» и др.).

При соединении в комплекс оборудования различных фирм-изготовителей следует обращать внимание на совместимость характеристик линий связи ДУ между аппаратами, сообщений и команд.

Однако наряду со сложными, дорогими и обладающими большими возможностями студийными системами монтажа видеофонограмм производятся и менее сложные, с меньшими возможностями системы:

пульт видеомонтажа для использования в небольших полупрофессиональных или любительских студиях, студиях учебного телевидения и т. д. Он имеет небольшие размеры, массу, возможности его ограничены встроенными генераторами титров, простейшими видеоэффектами (типа шторок) и цветовыми эффектами;



монтажные системы, имеющие благодаря успехам микроэлектроники малые габаритные размеры, массу, потребление электроэнергии. Это позволяет встряхивать их в так называемые монтажные магнитофоны, даже в аппараты бытового назначения (типа VHS), что предоставляет пользователю возможности более разнообразного формирования видеопрограмм;

упрощенные блоки видеомонтажа, встроенные в видеокамеры, например форматов VHS и S-VHS.

Многофункциональный видеомонтажный процессор JX-SV77 фирмы JVC, полностью совместимый с видеомагнитофонами и камкордерами формата S-VHS, позволяет монтировать видеоматериалы от двух источников видеосигналов и подавать смонтированный сигнал на видеомагнитофон для записи с контролем всех материалов на подключаемом видеомониторе.

Общая схема соединения всех элементов в единый монтажный комплекс представлена на рис. 73.

С помощью видеомонтажного процессора можно осуществлять следующие операции:

различные виды вытеснения изображения с помощью динамических шторок совместно с генератором цветного фона (комбинируя 5 основных видов каше с восьмью цветовыми фонами);

затемнения или высветления изображения с восьмью цветовыми фонами;

постепенное введение или выведение звука;

Рис. 74. Внешний вид пульта:

1 — выключатель сети (POWER); *2* — кнопка выбора источника сигнала (SONRCE SELECT); *3* — кнопка EDITING CONTROL для одновременного пуска или остановки всех аппаратов; *4* — измеритель уровня звукового сигнала (AUDIO LEVEL); *5* — кнопки MONITOR SELECT для подачи на видеомонитор выбранных сигналов (кнопка SOURCE служит для выбора сигнала на монитор от двух входных источников, кнопка AUX/MIC — для выбора звукового сигнала от линейного входа или от микрофона, кнопка C/G PRE-VIEW — для просмотра титров; кнопка PROGRAM — для подачи на монитор смешанного сигнала, подаваемого для записи, кнопка RETURN — для подачи на монитор сигнала, пришедшего от записывающего магнитофона); *6* — кнопка BY PASS для прямой подачи входного сигнала на выходные клеммы, минуя весь пульт; *7* — регуляторы FADER (рагулятор VIDEO FADER, изменяющий уровень сигнала изображения, регулятор AUDIO FADER, изменяющий уровень сигнала звука); *8* — регулятор AUDIO MIXING для установки уровня смешиваемого сигнала (от микрофона или другого внешнего источника) с фонограммой источника 1 или 2; *9* — панель управления знакогенератором (описана отдельно далее); *10* — регулятор цветового баланса COLOR BALANCE (кнопка COLOR BALANCE ON/OFF для включения регулятора «джойстик»; джойстик COLOR BALANCE для регулирования цветового баланса; кнопка WIDE RANGE для расширения диапазона регулирования цветового баланса); *11* — регуляторы COLOR LEVEL (кнопка COLOR LEVEL ON/OFF для включения регулятора уровня цветового сигнала, регулятор COLOR LEVEL для регулирования интенсивности цвета); *12* — регуляторы ENHANCER (кнопка ENHANCER ON/OFF для включения регулятора «размытости» изображения, регулятор ENHANCER для установления желаемой степени «размытости» изображения); *13* — разъем MIC для подключения микрофона; *14* — регулятор PHONES LEVEL для установления необходимой громкости звука в головном телефоне; *15* — разъем PHONES для подключения стерео головных телефонов; *16* — переключатель BACK COLOR для выбора цвета фона изображения; *17* — кнопки WIPE PATTERN для выбора вида эффекта «вытеснения» изображения (шторки); *18* — регуляторы WIPE (кнопка WIPE ON/OFF для включения регулятора «вытеснения», регулятор WIPE для плавного перехода от изображения к цветовому фону или наоборот).

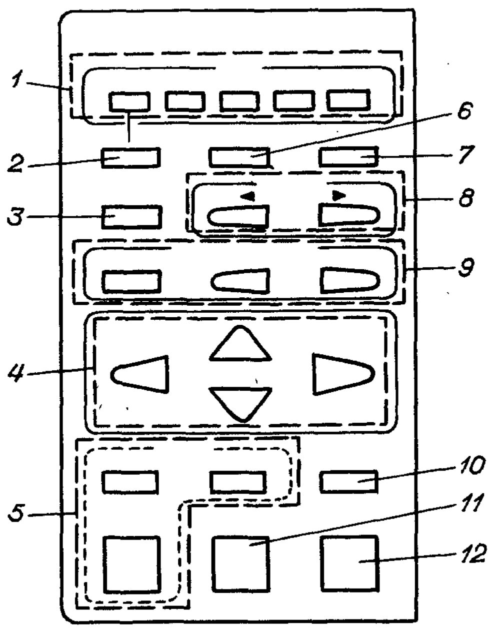


Рис. 75. Органы управления знакогенератором:

1 — кнопки переключателя PAGE для выбора из пяти страниц текста; *2* — кнопка DATE/SHIFT для включения титра даты на первой странице или в движении (в режиме SCROLL); *3* — кнопка SIZE для изменения размеров знаков на выбранной странице (пять размеров); *4* — кнопки TITLE POSITION для изменения положения знаков на экране; *5* — кнопки управления SCROLL (кнопка SCROLL SPEED для установления скорости перемещения знаков по экрану (четыре ступени), кнопка SCROLL REVERSE для изменения направления движения знаков по экрану — нормальным является движение снизу вверх, кнопка SCROLL START/STOP для включения и выключения движения знаков по экрану; *6* — кнопка CREATE для создания титров; *7* — кнопка CLEAR для стирания созданных титров на выбранной странице; *8* — кнопки CURSOR для необходимого перемещения знаков направо или налево; *9* — кнопки CHARACTER SELECT (кнопка SPACE для установления расстояния между знаками, кнопки REV, FWI) для выбора расстояния между знаками — перемещение вперед-назад; *10* — кнопка MEMORY для введения выбранных знаков в память; *11* — кнопка INSERT ON/OFF для включения и выключения ранее записанных в память титров на клемму REC OUT; *12* — кнопка FADE IN/OUT подключает сигнал титров (плавное автоматическое микширование) к выходу REC OUT.

введение в изображение сигналов от встроенного знакогенератора, причем введение титров может быть осуществлено тремя способами: вставкой, постепенным «проявлением» и движущейся строкой (объем памяти — 5 страниц);

изменение баланса цветов с управлением регулятором типа «джойстик»;

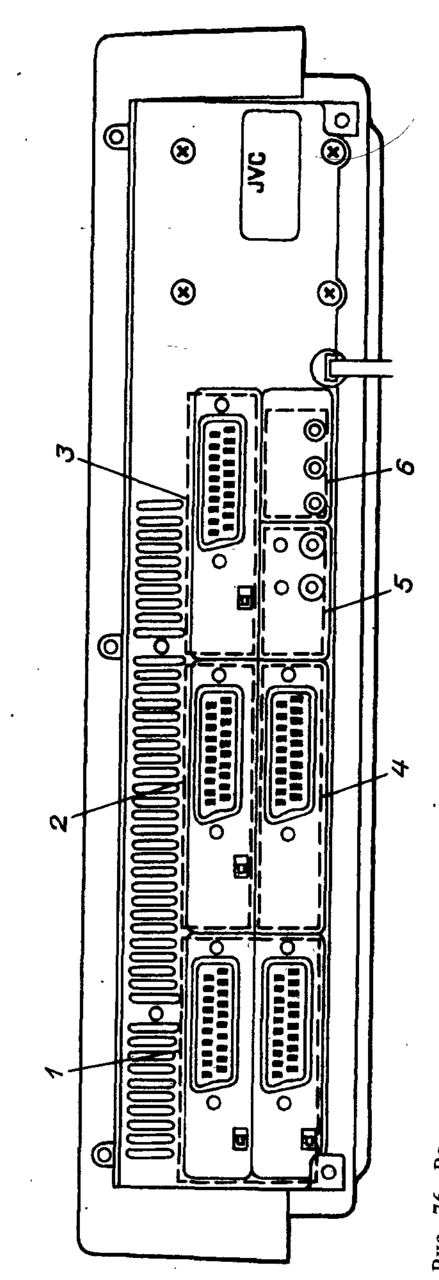


Рис. 76. Разъемы для подключения к пульту внешних аппаратов, расположенные на задней панели пульта:

1 — VCR-1 и VCR-2 для подключения двух воспроизводящих видеомагнитофонов; *2* — REC OUT/RETURN для подключения выходного сигнала к записывающему видеомагнитофону и обратного сигнала от него; *3* — MONITOR OUT для подключения видеомонитора; *4* — REC OUT (Y/C) для подключения видеомагнитофона S-VHS; *5* — AUX для подключения источника внешних звуковых сигналов (магнитофон, проигрыватель CD); *6* — EDITING CONTROL для подключения кабелей дистанционного управления используемых видеомагнитофонов (совместимых с пультом).

смешивание звуковых сигналов от внешнего источника и от микрофона с контролем по измерителю уровня;

регулирование уровня (интенсивности) цветового сигнала;

регулирование степени резкости (размытости) контуров и деталей изображения;

регулирование цветопередачи по сигналам стандартного встроенного генератора цветных полос;

проверку входных источников сигнала с помощью переключателя «обхода»;

дистанционное управление пуском и остановкой аппаратов в процессе монтажа при использовании аппаратов (видеомагнитофонов), совместимых с данным пультом (производства фирмы JVC), т. е. осуществление «pre-roll»-функции (откат ленты на определенную величину).

Основные технические данные пульта монтажа JX-SV77

Количество подключаемых источников видеосигнала	2
Количество линейных входов звука	1 (стерео)
Количество подключаемых микрофонов	1
Количество подключаемых мониторов	1
Количество подключаемых аппаратов записи	2
Количество дистанционно управляемых аппаратов	3
Напряжение входных видеосигналов, В	1
Напряжение выходных видеосигналов, В	1
Напряжение входного звукового сигнала, мВ	3/6
Напряжение выходного звукового сигнала, мВ	3/6
Верхняя частота видеоканала, МГц	10
АЧХ канала звука, Гц	5...20000
Коэффициент гармонических искажений канала звука, %	0,01 (1 кГц)
Электропитание, В/Гц	220/50/60
Потребляемая электрическая мощность, Вт	20
Габаритные размеры, мм	435x106x269
Масса, кг	3,3

На рис. 74, 75, 76 показаны внешний вид пульта, органы управления знакогенератором и расположение разъемов на задней стороне пульта соответственно.

4. ВИДЕОДИСКИ И ВИДЕОПРОИГРЫВАТЕЛИ

4.1. Видеодиски

Фотографическая видеопластинка. Практически одновременно с разработкой видеомагнитофона фирмы Ampex в 1957 г. появилось сообщение, что итальянец Руббино сконструировал видеопроигрыватель бытового назначения, в котором использовалась видеопластинка из оргстекла с тонким слоем светочувствительного материала на поверхности. При частоте вращения видеопластинки 3000 об/мин длительность записываемой программы составляла 3 мин.

В 1961—1963 гг. в США было разработано экспериментальное оборудование для записи ТВ-сигнала на стеклянном фотографическом диске диаметром 30 см для программы длительностью 30 мин. Прямая запись негатива полного ТВ-сигнала осуществлялась лазерным лучом, а печать позитивной пластинки — контактным иммерсионным способом.

Дальнейшее развитие идея фотографической пластинки получила в системе фирмы Metrix (США), разработанной в 1973 г. Геометрические параметры остались прежними: диаметр пластинки — 30 см, шаг — 2 мкм, ширина дорожки записи — 1 мкм, но стеклянную основу заменили на более тонкую, гибкую, небьющуюся — из лавсана. Прямая запись видеосигнала также осуществлялась лазерным лучом, а воспроизведение — светом кварцево-галогенной лампы. Частотный диапазон передачи составил 3 МГц при ОСШ более 40 дБ, что обеспечило качество изображения, эквивалентное примерно 250 телевизионным строкам.

Но практического применения система видеозаписи на светочувствительном фотослое не нашла, по-видимому, из-за сложности тиражирования таких видеопластинок, так как каждую пластинку-копию нужно было подвергать химико-фотографической обработке.

Магнитная видеопластинка. В 1973 г. фирма Bogen (Западный

Берлин) продемонстрировала магнитную видеопластинку и аппарат записи/воспроизведения, предназначенные для использования в домашних условиях. В аппарате, прототипом которого послужил электропроигрыватель грампластинок, универсальная магнитная видеоголовка с зазором 0,2 мкм осуществляла запись на спиральную дорожку шириной 50 мкм при 156 об/мин суммарного ЧМ-сигнала изображения и звука. Магнитная видеопластинка диаметром 30 см позволяла записать программу продолжительностью 5 мин.

Такая система домашней видеозаписи не получила распространения, хотя она позволила не только воспроизводить, но и записывать видеопрограммы. Однако магнитные видеопластинки (видеодиски), только более совершенные, успешно применяются и сегодня в профессиональных студийных аппаратах магнитной видеозаписи, используемых повсеместно для получения эффектов замедленного и ускоренного движения, а также режима «стоп-кадр», в качестве носителя в системах «памяти» в ЭВМ, в электронных фотоаппаратах и др.

Механическая видеозапись. К моменту практического возникновения магнитной видеозаписи на основе 4-головочного видеомагнитофона фирмы Ampex механическая запись звука достигла относительно высокого качества звукопередачи с помощью долгоиграющих грампластинок. Примененная в них микрозапись с более узкими канавками и уменьшенным шагом записи позволила получить при диаметре пластинки 30 см и частоте вращения 33 1/3 об/мин длительность звукозаписи около 30 мин.

Удобство работы с носителем в виде диска, простота и дешевизна процесса тиражирования грампластинок привлекли специалистов многих стран, которые вели работы по применению механического метода для записи видеосигналов.

В 1970 г. в Западном Берлине состоялась демонстрация видеопластинки и видеопроигрывателя, разработанных совместно фирмами Telefunken (ФРГ) и Teldeck (ФРГ, Англия). Четкость воспроизводимого черно-белого изображения соответствовала 250 линиям, длительность воспроизведения видеопластинки диаметром 21 см составила 5 мин.

В 1972 г. фирма Teldeck продемонстрировала видеопластинку с записью 10-минутной цветной ТВ-программы (система TED — television disc) при плотности записи (поперечной) 280 канавок/мм, диаметре пластинки 21 см и числе оборотов 1500 в минуту. Записывался диапазон видеочастот порядка 3 МГц при ОСШ примерно 40 дБ, что давало четкость изображения около 250 линий. Запись изображения и звука осуществлялась методом частотной модуляции.

Воспроизведение сигнала с такой видеопластинки осуществлялось пьезоэлектрическим сигналоснимателем, соединенным не с иглой, а с алмазным щупом, имеющим форму санного полоза и скользящим по рельефной поверхности пластинки при ее вращении.

Примерно в это же время (1973—1974 гг.) фирма RCA (Radio Corporation of America) разработала тип видеопластинки, при записи которой суммарный ЧМ-сигнал изображения и звука модулировал электронный записывающий луч в вакуумном устройстве.

Готовая пластинка имела в металлическом материале рельеф записи, заполненный электроизоляционным материалом. Сапфировый щуп с микроэлектродом (размером в направлении движения всего 0,25 мкм) скользил при воспроизведении по гладкой поверхности пластинки, покрытой для уменьшения износа тонким слоем смазки. Это приводило к изменению в соответствии с изменениями рельефа электрической емкости между электродом щупа и металлическим рельефным слоем.

На одной стороне пластинки диаметром 30 см размещалась видеопрограмма длительностью 30 мин, воспроизводимая с четкостью примерно 250 линий (частота до 3,5 Гц при ОСШ 36 дБ).

Практически одновременно (1972 г.) с видеопластинкой TED фирма Philips (Голландия) продемонстрировала видеопластинку, получившую название VLP (Video Long Play). Продолжительность записи цветной видеопрограммы составляла 30 мин. Запись суммарного сигнала яркости, цвета и звука осуществлялась с частотной модуляцией и с сильным ограничением по амплитуде. Это приводило в результате к образованию на оригинале пластинки спиральной последовательности микроуглублений постоянной глубины (0,16 мкм) и изменяющейся длины (от 0,6 до 4 мкм), прожигаемых лазерным лучом.

В готовой пластинке-копии, изготовленной прессованием из прозрачной пластмассы, эти углубления поверх напыленного металлического слоя были заполнены материалом защитного слоя, что предохраняло зону записи (видеограмму) от пыли и механических повреждений в процессе эксплуатации. Последнее являлось принципиально важным усовершенствованием по сравнению с открытым и незащищенным поверхностным рельефом в других системах.

Вторая отличительная черта этой видеопластинки от видеопластинок TED и RCA — то, что видеосигнал с нее воспроизводился оптическим способом, т. е. бесконтактно, лучом лазера.

Примерно в то же время (1972 г.) появилась видеопластинка Discovision фирмы MCA (США), во многом подобная видеопластинке VLP.

В 1974 г. фирма Tomson (Франция) продемонстрировала видеопластинку для оптического воспроизведения сигнала просвечивающим лучом лазера. Продолжительность воспроизведения видеосигнала с пластинки диаметром 30 см — 20 мин.

Современные видеодиски. Основные удачные идеи, заложенные в видеопластинках VLP и некоторых других, а именно: запись информации в виде дискретных небольших углублений на поверхности пластинки, последовательность которых образует спиральную линию; защита поверхностного рельефа пластинки специальным слоем, что уменьшает влияние на качество воспроизведения загрязнения поверхности и предотвращает появление царапин; оптический метод воспроизведения сигнала с пластинки с помощью луча лазера — были использованы в дальнейшем для современных видеопластинок.

В настоящее время за рубежом выпускаются оптические видеопластинки, записываемые с помощью лазера (лазерные диски — LD), двух видов: с постоянной угловой скоростью (CAV) и с постоянной линейной скоростью (CLV). Они обеспечивают хорошее качество цветной видеозаписи и воспроизводятся на видеопроигрывателях, где используется лазерный луч, работающий на отражение от механического микрорельефа пластинки, защищенного прозрачным пластмассовым слоем. Пластинки долговечны, с легким доступом к записанной информации, с системой автоматического поиска нужного фрагмента записи и т. д.

Кроме таких LD для записи видеоинформации применяются также пластинки, аналогичные звуковым компакт-дискам CD, выпускаемым с 1980 г. по совместному предложению фирм Philips и Sony. Компакт-диски для видеозаписи обозначаются CDV (Compact Disc Video). Для воспроизведения лазерных дисков и компакт-дисков выпускаются универсальные лазерные проигрыватели.

Некоторые данные оптических дисков (видеодисков и для сравнения звуковых компакт-дисков) представлены в табл. 57.

Первые советские видеодиски стало производить петербургское НПО «Авангард». Это диски с постоянной угловой скоростью вращения типа ПУС и диски с постоянной линейной скоростью считывания типа ПЛС.

Время воспроизведения цветной видеопрограммы с дисков ПЛС — 60 мин с одной стороны (диски двухсторонние) — вдвое больше, чем у дисков ПУС. Но только на дисках ПУС можно получить стоп-кадр, ускоренное и замедленное движение на экране, обратный ход, быстрый поиск нужного кадра изображения и другие эффекты. По коду, записанному на каждой дорожке диска ПУС, микропроцессорная система может за 2—5 с обеспечить поиск любого из 54 000 кадров.

Таблица 57. **Основные технические характеристики оптических дисков**

Параметр	Лазерный диск (LD)		Компакт-диск	
	Двухстороннее проигрывание		Одностороннее проигрывание	
	CAV	CLV	CD-V (single)	CD
Диаметр, см	20 или 30	20 или 30	12	12
Число оборотов, об/мин	1800	1800-600	2700-1800 500-330 (звук)	500-200
Скорость воспроизведения, м/с	Постоянная	10,4-11,4	11-12 1,2-1,4 (звук)	1,25
Длительность записи, мин	20/30	40/60 (EP) (LP)	5 (изо/звук) 20 (звук)	74 (звук)

Средняя плотность записи информации на видеодиске — 500 Кбит/мм^2. Сильно увеличенное изображение поверхности матрицы видеодиска показано на рис. 77.

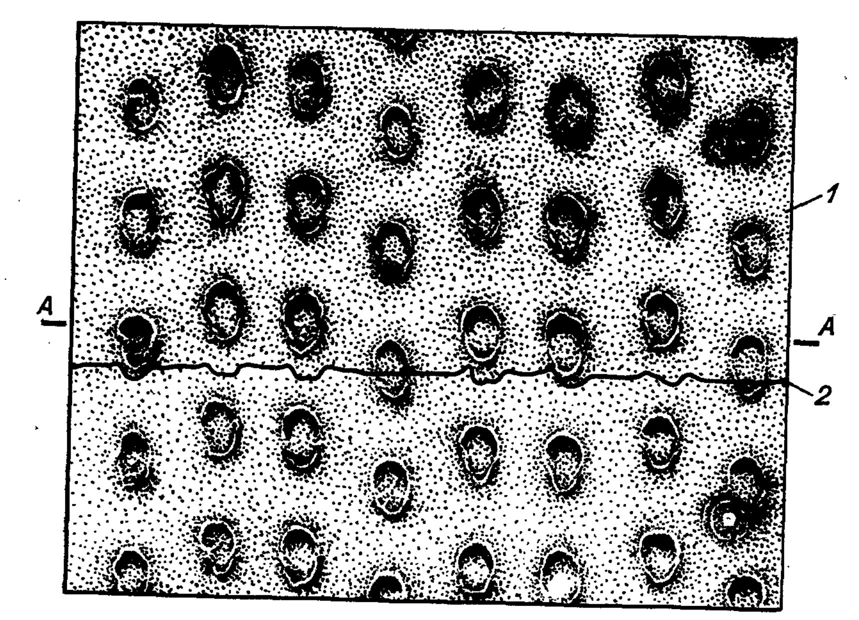


Рис. 77. Сильно увеличенное изображение поверхности никелевой матрицы видеопластинки:

1 — дорожки записи; *2* — профилограмма поверхности участка матрицы по линии *А—А*.

По желанию на видеодиске можно записать музыкальную программу длительностью звучания 10—20 ч.

Основные технические характеристики дисков

Воспроизводимый телевизионный сигнал	SECAM, PAL
Время воспроизведения записи с одной стороны диска, мин:	
для диска ПЛС	Около 60
для диска ПУС	Около 30
Верхняя граничная частота записанного видеосигнала, МГц	Не менее 5
Отношение несущая/шум, дБ	До 60
Отношение сигнал/шум звуковых поднесущих, дБ	34
Диаметр видеодиска, мм	$300 \pm 0,5$
Диаметр отверстия видеодиска, мм	$35^{+0,1}$
Толщина видеодиска, мм	$2,7 \pm 0,2$
Масса, г	Около 200
Время эксплуатации, лет	Около 10

Воспроизводить видеодиски можно на отечественных лазерных проигрывателях типа «Русь ВП-201» и «Амфитон ВП-201».

4.2 Видеопроигрыватели

4.2.1. Дисковый видеопроигрыватель «Русь ВП-201»

Видеопроигрыватель предназначен для воспроизведения сигналов черно-белого и цветного изображения и звука с лазерного видеодиска и подачи этих сигналов на телевизор (видеомонитор). Телевизор должен быть снабжен устройством сопряжения, входящим в комплект поставки видеопроигрывателя.

Видеопроигрыватель работает по принципу оптического воспроизведения сигнала с помощью лазерного луча и автоматически обеспечивает воспроизведение сигналов с видеодисков двух типов:

с постоянной угловой скоростью записи (ПУС) 1500 об/мин;

с постоянной линейной скоростью записи (ПЛС), при этом частота вращения диска изменяется от 1500 об/мин на внутреннем радиусе записи до 640 об/мин на внешнем радиусе.

При воспроизведении видеодисков ПУС в видеопроигрывателе предусмотрена возможность вывода на экран телевизора номера воспроизводимого кадра, а также поиска необходимого кадра.

При воспроизведении видеодисков ПЛС в видеопроигрывателе обеспечивается вывод на экран телевизора номера части программы, а также поиск необходимой части.

Запись всей информации и нумерация кадров начинаются с внутреннего радиуса видеодиска. По окончании программы автоматически происходит возврат воспроизводящего элемента на начало записи.

Видеопроигрыватель обеспечивает воспроизведение в прямом и обратном направлениях (вперед и назад). При воспроизведении видеодиска ПУС проигрыватель предусматривает следующие режимы работы:

воспроизведение вперед и назад с номинальной скоростью;

воспроизведение стоп-кадра;

покадровое воспроизведение вперед и назад;

замедленное воспроизведение вперед и назад (с регулированием скорости от номинальной до 1 кадра за 10 с);

ускоренное воспроизведение вперед и назад (с регулированием скорости от номинальной до 9-кратной);

автостоп.

Для повышения комфортности пользования видеопроигрывателем имеется возможность работы с пультом дистанционного управления.

На выход видеопроигрывателя можно подключать видеомагнитофон, усилитель звуковых частот с акустическими системами или магнитофон.

Основные технические характеристики видеопроигрывателя

Воспроизводимый телевизионный сигнал	SECAM
Полоса воспроизводимых частот в видеоканале, МГц	5
Отношение сигнал/невзвешенный шум в канале яркости, дБ	41
Размах полного ТВ-сигнала на выходе, В	0,7—1,4
Время установления режима воспроизведения, с	$\leqslant 60$
Время отката головки воспроизведения, с	30
Напряжение звукового сигнала на выходе, мВ	200 ± 100
Диапазон передаваемых частот звукового канала, Гц	40...20 000
Коэффициент нелинейных искажений в канале звука, %	1
Отношение сигнал/шум в канале звука, дБ	$\geqslant 61$
Дальность действия пульта дистанционного управления, м	$\leqslant 3$

Напряжение электропитания от сети переменного тока 50 Гц, В . . . . $220^{+5\%}_{-10\%}$

Потребляемая электрическая мощность, Вт 60

Длительность непрерывной работы, ч 8

Габаритные размеры, мм . . . . 520×362×113

Масса, кг 10

Общий вид видеопроигрывателя показан на рис. 78, задняя панель — на рис. 79. Панель управления изображена на рис. 80, пульт дистанционного управления — на рис. 81.

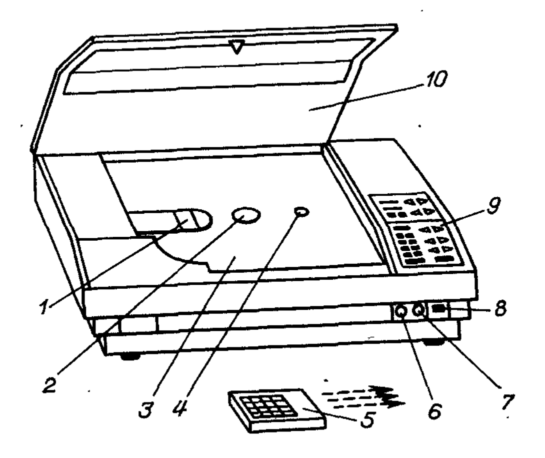


Рис. 78. Схема видеопроигрывателя «Русь ВП-201»:

1 — линза объектива; *2* — шпиндель; *3* — верхняя панель; *4* — стопорный винт; *5* — пульт дистанционного управления; *6* — приемник ДУ; *7* — индикатор включения; *8* — кнопка включения сети; *9* — панель управления; *10* — крышка.

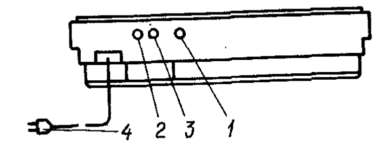


Рис. 79. Вид видеопроигрывателя со стороны задней панели:

1 — гнездо для подключения усилителя или магнитофона; *2* — гнездо для подключения телевизора; *3* — гнездо для подключения видеомагнитофона; *4* — шнур питания.

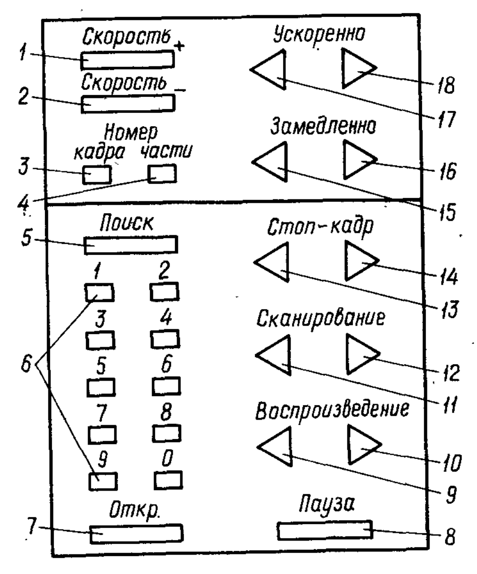


Рис. 80. Панель управления:

1 — кнопка регулирования скорости воспроизведения «+»; *2* — кнопка регулирования скорости воспроизведения «—»; *3* — кнопка включения режима индикации номера кадра; *4* — кнопка включения режима индикации номера части; *5* — кнопка включения режима поиска кадра или части; *6* — кнопки набора номера кадра или части; *7* — кнопка открывания крышки; *8* — кнопка включения режима «Пауза»; *9* — кнопка включения режима воспроизведения назад; *10* — кнопка включения режима воспроизведения вперед; *11* — кнопка включения режима сканирования назад; *12* — кнопка включения режима сканирования вперед; *13* — кнопка включения режима остановленного изображения и покадрового воспроизведения назад; *14* — кнопка включения режима остановленного изображения и покадрового воспроизведения вперед; *15* — кнопка включения режима замедленного воспроизведения назад; *16* — кнопка включения режима замедленного воспроизведения вперед; *17* — кнопка включения режима ускоренного воспроизведения назад; *18* — кнопка включения режима ускоренного воспроизведения вперед.

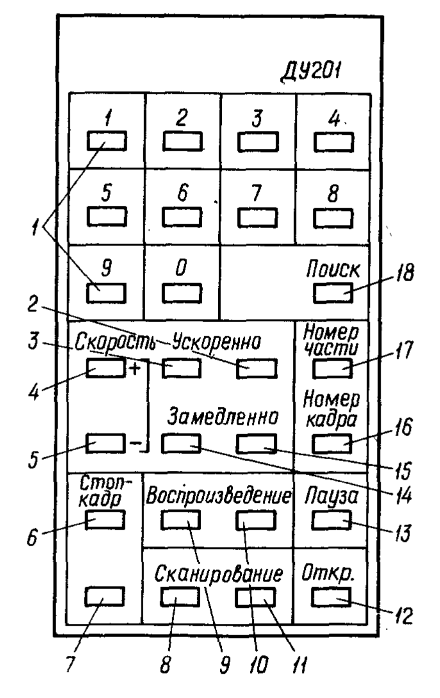


Рис. 81. Пульт дистанционного управления:

1 — кнопки набора номера кадра или части; *2* — кнопка включения режима ускоренного воспроизведения вперед; *3* — кнопка включения режима ускоренного воспроизведения назад; *4* — кнопка регулирования скорости воспроизведения «+»; *5* — кнопка регулирования скорости воспроизведения «—»; *6* — кнопка включения режима остановленного изображения и покадрового воспроизведения вперед; *7* — кнопка включения режима остановленного изображения и покадрового воспроизведения назад; *8* — кнопка включения режима сканирования назад; *9* — кнопка включения режима воспроизведения назад; *10* — кнопка включения режима воспроизведения вперед; *11* — кнопка включения режима сканирования вперед; *12* — кнопка открывания крышки; *13* — кнопка включения режима «Пауза»; *14* — кнопка включения режима замедленного воспроизведения назад; *15* — кнопка включения режима замедленного воспроизведения вперед; *16* — кнопка включения индикации номера кадра; *17* — кнопка включения режима индикации номера части; *18* — кнопка включения режима поиска кадра или части.

4.2.2. Некоторые особенности работы с видеопроигрывателем

Поиск необходимого кадра. Каждому кадру изображения на видеодиске ПУС присвоен определенный номер. Всего на одной стороне диска может быть записано 45 000 кадров. При кратковременном нажатии кнопки «Номер кадра» на экране телевизора в левом верхнем углу индицируется номер воспроизводимого кадра. Для включения индикации номера кадра надо повторно нажать кнопку «Номер кадра».

Для автоматического поиска необходимого кадра нужно кратковременно нажать кнопку «Поиск», тогда ВП установится в режим «стоп-кадр». При этом в левом верхнем углу экрана будет индицироваться номер воспроизводимого кадра, а в правом верхнем углу — номер искомого кадра в виде пятизначного числа и ниже его индицируется надпись «Поиск кадра». Для ввода номера искомого кадра нужно набрать этот номер, нажимая необходимые кнопки от «0» до «9».

Для начала поиска следует повторно кратковременно нажать кнопку «Поиск», для прерывания поиска — кнопку воспроизведения видео.

Поиск необходимой части. На видеодиске может быть записан номер части. Для индикации номера части нужно кратковременно нажать кнопку «Номер части», для выключения индикации — эту же кнопку еще раз. Поиск необходимой части программы производится аналогично поиску кадра, только в левом верхнем углу будет индицироваться номер воспроизводимой в данный момент части, в правом верхнем углу — номер (двухразрядный) искомой части, а ниже — надпись «Номер части». Для прерывания режима поиска части нужно нажать кнопку воспроизведения вперед.

Быстрый поиск необходимого фрагмента программы осуществляется при нажатии кнопки «Сканирование» вперед или назад. При отпускании кнопки устанавливается режим воспроизведения.

Для покадрового просмотра программы в зависимости от направления просмотра следует кратковременно нажать соответствующую кнопку покадрового воспроизведения. Одно нажатие на кнопку соответствует перемещению программы на один кадр.

Для замедленного или ускоренного просмотра программы нужно кратковременно нажать соответствующую кнопку в зависимости от направления просмотра. Желаемую скорость просмотра можно подобрать нажатием и удерживанием кнопок «+» или «—». При этом на экран телевизора выводится условная шкала скоро-

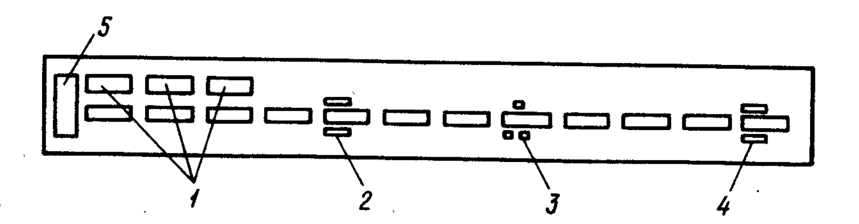


Рис. 82. Условная шкала скоростей:

1 — элементы, указывающие скорость; *2* — точка нормальной скорости; *3* — точка тройной скорости; *4* — точка девятикратной скорости; *5* — точка нулевой скорости (остановленное изображение).

стей (рис. 82), на которой можно видеть движение элементов *1* относительно точек *2*, *3*, *4* шкалы. При достижении нужной скорости можно отпустить кнопку, и шкала на экране погаснет через 3 с.

Для медленного покадрового просмотра изображения следует нажать на соответствующую кнопку покадрового воспроизведения. Последующие нажатия на кнопки регулирования скорости «+» или «—» вызывают изменение скорости воспроизведения:

одно нажатие — один кадр за 10 с;
два нажатия — один кадр за 5 с;
три нажатия — один кадр за 2 с.

При необходимости выключить изображение на экране телевизора в режиме «стоп-кадр» нужно нажать на кнопку «Пауза».

Возможен режим нормального воспроизведения программы с последующей остановкой на нужном кадре. Для этого надо набрать кнопками «0» — «9» необходимый номер кадра остановки при автопоиске, затем кратковременно нажать один раз на кнопку воспроизведения вперед. На экране телевизора при этом индицируется надпись «Автостоп», которая погаснет через 3 с.

Для работы с пультом дистанционного управления (ПДУ) следует направить пульт на приемник дистанционного управления видеопроигрывателя и нажать необходимую кнопку.

Подключение телевизора, видеомагнитофона, звукового усилителя или магнитофона производится с помощью штекеров соответствующих соединительных кабелей в гнезда, расположенные на задней панели ВП.

4.2.3. Видеопроигрыватель CD 495/CD 496 фирмы Philips

Этот видеопроигрыватель выпускается в нашей стране по лицензии фирмы Philips. Он предназначен для воспроизведения сигналов звука и изображения, записанных на лазерных видео-

дисках (видеопластинках) типов CAV (запись с постоянной угловой скоростью) и CLV (запись с постоянной линейной скоростью).

Запись воспроизводится с помощью луча полупроводникового AlGaAs-лазера с длиной волны излучения 780 нм. Записанный ЧМ-сигнал изображения и сигнал звука после воспроизведения демодулируются, обрабатываются и подаются на выходные разъемы для подачи на телевизор (видеомонитор).

На данном видеопроигрывателе можно воспроизводить также видеодиски с высоким качеством передачи звука цифровым методом, что позволяет расширить частотный и динамический диапазоны, снизить до очень малой величины нелинейные искажения и полностью избавиться от детонации, обусловленной неравномерностью скорости вращения диска.

Электронный канал воспроизведения цифрового звукового сигнала рассчитан на 16-разрядное кодирование, частоту дискретизации 176,4 кГц, перекрестный код Рида-Соломона.

Видеопроигрыватель может работать при управлении с пульта дистанционного управления.

На видеопроигрывателе можно воспроизводить сигналы со следующих оптических дисков (рис. 83):

компактных видеодисков (CD Video) и лазерно-визуальных дисков (Laser Vision). CDV содержат видеоизображение со звуковым цифровым компакт-звуком в стереоварианте. Лазерно-визуальные диски содержат видеоизображение со звуком в виде моно-, стерео- или аналоговой записи. Звук этих дисков проигрыватель не воспроизводит;

дисков EP диаметром 20 см. Они проигрываются на одной или двух сторонах по 20 мин;

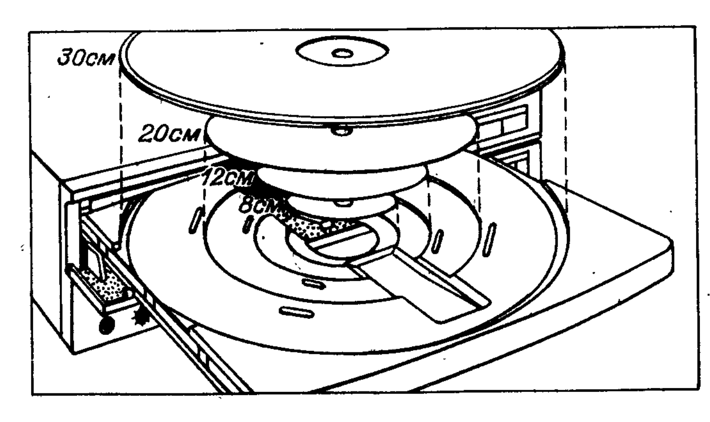


Рис. 83. Универсальный дископриемник видеопроигрывателя CD 495 фирмы Philips.

дисков LP (долгоиграющих) диаметром 30 см. Они проигрываются на одной или двух сторонах по 60 мин;

малых (односторонних) компактных видеодисков (CD Video Singles) диаметром 12 см. Они содержат две части: наружную часть с видеозаписью с цифровым стереозвуком длительностью до 6 мин и внутреннюю часть со звуковой цифровой стереопрограммой длительностью до 20 мин;

компакт-дисков (Compact Discs — CD) диаметром 12 см со стереозвуковой цифровой программой длительностью до 74 мин (односторонних);

малых компакт-дисков диаметром 8 см с максимальным временем проигрывания 20 мин (односторонних).

Основные технические данные видеопроигрывателя

Система кодирования цвета воспроизводимого сигнала	PAL
Горизонтальное разрешение изображения, строк	440
Отношение сигнал/шум по изображению, дБ	≥ 48
Количество каналов звука	2
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	20...20000
Отклонения АЧХ от линейной, дБ	±0,1
Отклонения от линейности фазовой характеристики, град	±0,5
Отношение сигнал/шум канала звука, дБ	>100
Переходное затухание между каналами, дБ (на 1000 Гц)	>96
Коэффициент общих гармонических искажений, % (на 1000 Гц)	<0,003
Напряжение на выходе, В:	
звуковой выход	2,0
выходы R, G, B	0,7
выход видео	1,0
цифровой выход	0,5
Потребляемая от сети электрическая мощность, Вт	55
Потребляемая мощность в состоянии «ожидания», Вт	8
Габаритные размеры, мм	420×110×410
Габаритные размеры с открытой крышкой, мм	420×110×630
Масса, кг	10

При воспроизведении дисков на экране телевизора и на индикаторном табло указываются их характеристики:

номера разделов или дорожек;

Рис. 84. Внешний вид и расположение органов управления на передней панели видеопроигрывателя CD 495 фирмы Philips:

1 — кнопка STAND BY для переключения проигрывателя в состояние «ожидание» из любого рабочего состояния; *2* — индикаторное табло, отображающее информацию о работе проигрывателя; *3* — кнопка STOP для прекращения проигрывания без снятия диска с лотка; *4* — кнопка OPEN/CLOSE для открытия и закрытия лотка, а также для прекращения проигрывания диска, когда нужно снять его с лотка; *5* — кнопка PAUSE для короткого прерывания и удерживания проигрывания в начале раздела, дорожки или прохода; *6* — кнопка PLAY для начала проигрывания и возвращения к началу раздела или дорожки; *7* — гнездо PHONES для подсоединения головных телефонов; *8* — регулятор VOLUME для регулировки уровня громкости звука при прослушивании на головные телефоны; *9* — чувствительный элемент инфракрасного устройства дистанционного управления с мнемоническим изображением; *10* — кнопка REPEAT для повторения раздела, дорожки, диска или программы; *11* — кнопка DISPLAY для выбора информации, которую желательно увидеть на индикаторном табло или на экране телевизора; *12* — кнопка FTS для хранения и выбора информации предпочитаемых частей записи; *13* — кнопка RANDOM для проигрывания всех разделов или программы в случайном порядке, определяемом видеопроигрывателем компактных дисков; *14* — кнопки SEARCH для поиска какого-либо участка записи в обратном или прямом направлении; *15* — кнопки PREVIOUS или NEXT для возврата к предыдущему разделу или предыдущей дорожке (PREVIOUS) и для движения вперед к следующему разделу или дорожке (NEXT).

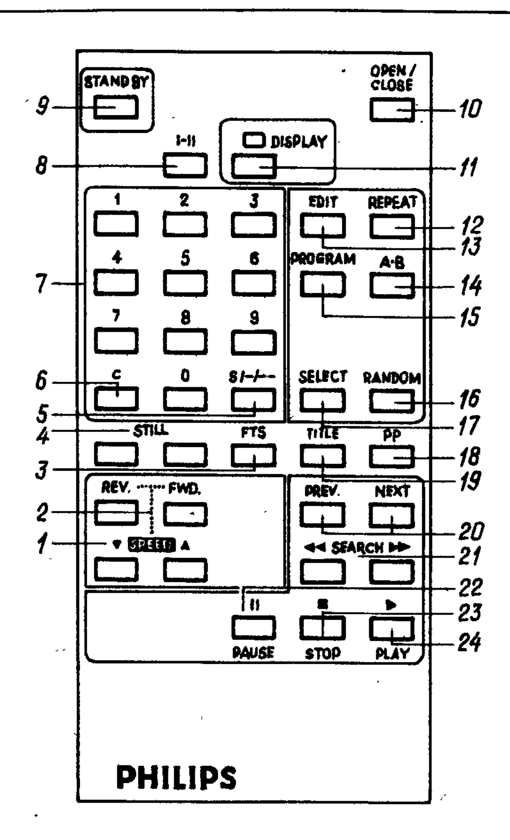


Рис 85. Органы управления на пульте дистанционного управления:

1 — кнопки SPEED для увеличения («+») или уменьшения («—») скорости проигрывания активных дисков; «+» дает шаги 2×, 4×, 8× от нормальной скорости, «—» — шаги 1/2, 1/4, 1/8 и 1/16 нормальной скорости, 1 кадр в секунду и 1 кадр в три секунды; *2* — кнопки FWD, REV для медленного или быстрого прогона в прямом (FWD) и в обратном (REV) направлениях при медленном, нормальном и быстром движении с «активными» дисками; *3* — кнопка FTS предпочтительного выбора (та же функция, что и на проигрывателе); *4* — кнопка STILL для удерживания неподвижного кадра и для прогонки вперед (FWD) или назад (REV) по кадрам при проигрывании «активных» дисков; *5* — кнопка S (STORE) для хранения данных в памяти проигрывателя; *6* — кнопка C (CLEAR) для исправления любых ошибок, которые можно сделать, а также для окончания частных функций; *7* — кнопки с цифрами 1—0 для выбора раздела, дорожки, кадра и времени; *8* — кнопка I-II для выбора желаемого звукового канала в случае двуязычных дисков; *9* — кнопка STAND BY (ожидание); *10* — кнопка OPEN/CLOSE (открытие/закрытие); *11* — кнопка DISPLAY (изображение); *12* — кнопка REPEAT; кнопки 9—12 имеют те же функции, что и на проигрывателе; *13* — кнопка EDIT для изменения программы; *14* — кнопка A/B для определения двух точек на диске и непрерывного повторения куска между этими двумя точками; *15* — кнопка PROGRAM для установления последовательности воспроизведения фрагментов; *16* — кнопка RANDOM — случайный порядок (та же функция, что и на проигрывателе); *17* — кнопка SELECT для набора информации с помощью цифровых кнопок при перемещении или при начале специфического времени или номера кадра; *18* — кнопка PP (PERSONAL PRESET) для регулировки частных функций проигрывателя в соответствии с первоначальным выбором; *19* — кнопка TITLE для выдачи названий дисков; *20* — кнопки PREV, NEXT (предшествующий, следующий); *21* — кнопка SEARCH (поиск); *22* — кнопка PAUSE (пауза); *23* — кнопка STOP (останов); *24* — кнопка PLAY (проигрывание); кнопки 20—24 имеют те же функции, что и на проигрывателе.

7 Зак. № 3

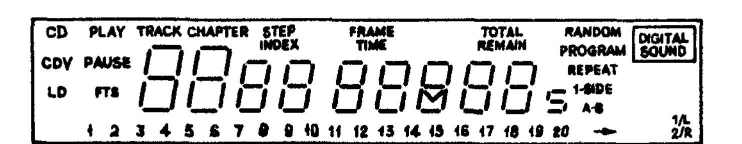


Рис. 86. Табло видеопроигрывателя фирмы Philips.

подразделение разделов или дорожек с помощью индексных номеров;

время проигрывания каждого раздела или дорожки;

продолжительность пауз между разделами или дорожками;

полное время проигрывания диска.

Внешний вид и расположение органов управления на передней панели показаны на рис. 84, кнопки управления на пульте дистанционного управления — на рис. 85, а многофункциональный дисплей — на рис. 86.

Основные технические характеристики видеопроигрывателей других фирм представлены в табл. 58.

Таблица 58. Основные технические характеристики видеопроигрывателей

Параметр	MDP-533D (SONY)	MDP-333 (SONY)	Acustorama (Grundig)
Система цвета	PAL, NTSC	PAL	PAL
Разрешение по горизонтали, твл	440 (PAL) 425 (NTSC)	440 (PAL)	5 МГц (верхняя частота)
Напряжение на видеовыходе, В	1	1	1
ОСШ видеосигнала, дБ	48	48	45
АЧХ звукового канала, Гц	4-20 000	4-20 000	20-20 000
Отклонение АЧХ, дБ	~0,3	~0,3	~0,1
ОСШ звука, дБ	100	100	100
Количество каналов звука	2	2	2
Общие гармонические искажения, %	0,003 (1000 Гц)	0,003 (1000 Гц)	0,003 (1000 Гц)
Динамический диапазон, дБ	95	95	96
Напряжение на выходе звука, мВ:			
аналоговый	200 (1 кГц—40 % мод)	200 (1 кГц—40 % мод)	
цифровой	200 (1 кГц—20 дБ)	200 (1 кГц—20 дБ)	
Дистанционное управление	+	+	+
Напряжение сети, В (Гц)	220 (50/60)	220 (50/60)	220 (50/60)
Потребление электроэнергии, Вт	40	33	-
Габаритные размеры, мм	430×115×420	430×115×420	420×110×410
Масса, кг	8,3	8,3	8,0

5. АППАРАТУРА ВИДЕОПОКАЗА

5.1. Видеомониторы и телевизоры

В роли видеомониторов в профессиональных условиях (ТВ-студий, видеостудий и т. д.) выступают специально предназначенные для целей контроля видеопрограмм устройства — собственно видеомониторы в узком смысле этого слова. В непрофессиональных условиях (систем учебного телевидения, видеозалов, в домашних условиях) в роли видеомониторов чаще всего выступают обычные телевизоры, основным назначением которых является прием передач телевизионного вещания.

Эти два типа устройств отличаются прежде всего видом поступающего к ним сигнала: на вход видеомонитора подается собственно видеосигнал, а телевизор принимает вещательный модулированный радиосигнал (современные телевизоры имеют также вход для непосредственной подачи видеосигнала). Отличаются они, кроме того, тем, что телевизоры имеют более высококачественную (в зависимости от класса) акустическую систему, а также внешним оформлением (у профессиональных видеомониторов внешний вид более строгий, без «излишеств», выполнен в «производственном» стиле (рис. 87). Телевизоры в отличие от мониторов имеют ряд дополнительных функций — прием телетекста, вывод данных на экран, дистанционное управление, таймеры с памятью и т. д.

Поскольку видеомонитор и телевизор предназначены для просмотра теле- и видеопрограмм и от качества их работы зависит в значительной степени впечатление от программы, то к ним предъявляются определенные требования, которые по мере развития телевизионной и видеотехники становятся все более строгими.

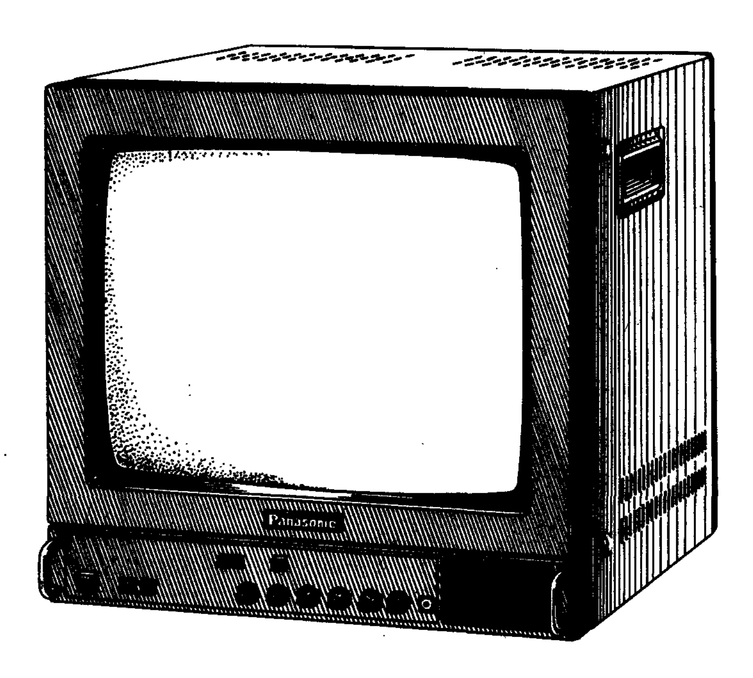


Рис. 87. Внешний вид видеомонитора TC 1470 фирмы Panasonic.

Одна из ведущих фирм по разработке видеомониторов — фирма Sony — разделяет мониторы на три класса:

BVM — высокое качество изображения, четкость и точность цветопередачи;

PVM — высокое качество изображения, но некоторые параметры могут отличаться от стандартных величин;

CVM — хорошее качество воспроизводимого изображения.

Мониторы класса BVM обладают высокой стабильностью уровня черного и цветовой температуры опорного белого, а также высокой точностью цветопередачи и высокой разрешающей способностью, отсутствием геометрических искажений растра и т. д. Они имеют калиброванные регуляторы, обеспечивающие высокую точность установки параметров, встроенные генераторы испытательных сигналов, с помощью которых контролируют и измеряют некоторые параметры сигналов изображения и самого видеомонитора.

Главные направления совершенствования видеомониторов следующие: повышение разрешающей способности; повышение яркости и контрастности изображения; улучшение цветопередачи; улучшение линейности и фокусировки изображения по всему полю экрана; улучшение эксплуатационных свойств (настройка и т. д.).

Совершенствование осуществляется двумя путями: по линии кинескопов и по линии электроники, включая как основной канал прохождения сигналов изображения и звука, так и вспомогательные системы (автоматического регулирования, настройки и т. д.).

Кинескопы, являющиеся основной частью видеомониторов, подвергаются постоянному усовершенствованию для увеличения, прежде всего, их разрешающей способности и яркости. Это достигается уменьшением площади триад люминофора с соответствующим уменьшением величины отверстий в теневой маске. Шаг маски для кинескопов с теневой маской и шаг апертурной сетки в трубках типа тринитрон составляют 0,3—0,4 мм и менее (в зависимости от размера диагонали кинескопа).

Наибольшая разрешающая способность достигается в трубках с дельтавидным расположением электронных прожекторов и точечной теневой маской (порядка 1000 твл).

В некоторых моделях видеомониторов фирма Sony успешно применяет усовершенствованные тринитроны, имеющие апертурную сетку с уменьшенным шагом, что обеспечивает высокое разрешение и чистоту цвета, а также равномерность цветности белого по всему полю растра. Значительно уменьшен муар.

На апертурную сетку тринитрона наносится специальный люминофор для индикации положения лучей. В тринитрон вмонтирован фотоэлемент, чувствительный к излучению люминофора. Напряжение, образующееся на выходе фотоэлемента, преобразуется в цифровой код и передается в центральный процессор. Если положение лучей таково, что на экране кинескопа возникают геометрические искажения или рассовмещение, то в устройство управления поступает информация об ошибке. Сформированная в цифровой форме, она преобразуется в аналоговый сигнал ошибки, который подается в цепи коррекции геометрических искажений и сведения лучей.

Известны и другие усовершенствования электронно-лучевых трубок мониторов и телевизоров, осуществляемые различными фирмами. Так, для уменьшения деформации теневой маски кинескопа, приводящей к неточному попаданию электронов на люминофор, теневую маску стали изготавливать из сплава инвар (Fe — Ni), имеющего значительно меньший коэффициент температурного расширения, чем ранее используемое железо. Это улучшило качество цветного изображения и его стабильность (телевизоры серии Super Visual фирмы Panasonic, телевизоры AV-28F1 фирмы JVC и др.).

Повышение качества изображения в кинескопе телевизоров серии Super Visual (фирмы Panasonic) достигнуто за счет применения *I*-образной формы катода электронной пушки и специального устройства в трубке ART (Aberration Reducing Triode). Была изменена форма экрана кинескопа (на асферическую или гиперболическую, более плоскую — рис. 88) для большей однородности изображения (фирмы Hitachi и Panasonic).

Для повышения контраста изображения многие фирмы окрашивают, тонируют, затемняют стекло экрана кинескопа: Black Trinitron фирмы Sony уменьшает отражение света и увеличивает, по данным фирмы, контраст изображения от 30 до 60 %; кинескопы с темным стеклом по технологии FST фирмы Toshiba повышают контраст на 34 %; кинескоп повышенного контраста Black Linitron Plus (фирмы Sharp); кинескоп повышенного контраста Planigon фирмы ITT Nokia; 84-см кинескоп фирмы Matchleine; кинескопы типа Black Matrix и Black Line фирмы JVC и др.

Улучшение системы фокусировки электронного луча в кинескопах повышает их разрешающую способность (фирмы Hitachi, ITT Nokia и др.).

Достигнуты следующие результаты в области усовершенствования электроники видеомониторов и телевизоров:

расширена полоса передаваемых видеотрактом частот;

увеличена частота передачи полукадров с 50 до 100 (использована цифровая память), что уменьшило мелькание изображения (фирмы Sony и Grundig);

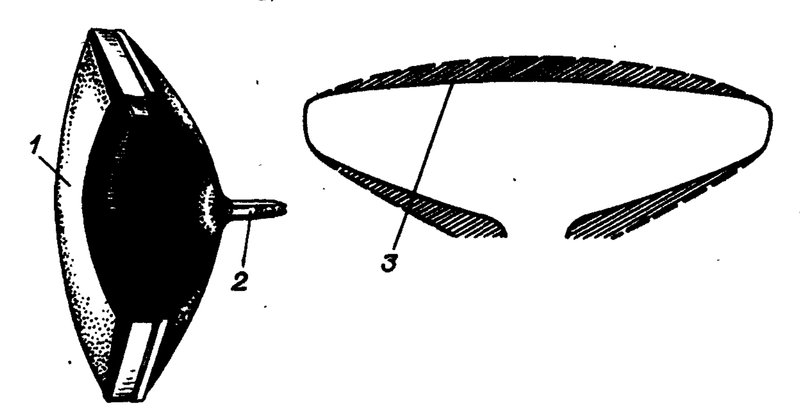


Рис. 88. Схематическое изображение усовершенствованной высококачественной прямоугольной электронно-лучевой трубки (HS — High Performance Square Tube):

1 — асферическая поверхность экрана; *2* — электронная пушка с эллиптической апертурой (EA — Elliptical Aperture Electron Gun); *3* — новая асферическая HS-трубка (внешняя штриховая линия — контур трубки старого образца).

применены усовершенствованные гребенчатые фильтры (в том числе цифровые), что улучшило разрешающую способность (по данным фирмы Panasonic, на 30%);

использован специальный режекторный фильтр в телевизорах серии Super Visual фирмы Panasonic для снижения эффекта «сползания точек»;

применена система определения переходов видеосигнала от уровня черного к уровню белого и предусмотрено управление скоростью электронного луча в кинескопе (VM — Velocity Modulation) для получения более четких контуров вокруг частей изображения (телевизоры SV фирмы Panasonic и др.);

система расширения уровня черного для уровней «чернее черного» и «белее белого» повысила точность воспроизведения градаций яркости темной области и произвела расширение «черной» составляющей сигнала, осуществляя автоматическую балансировку контраста. При этом темные фрагменты изображения остаются черными, даже если они расположены рядом с фрагментами высокой яркости (фирма Panasonic);

компьютерная система воспроизведения (CAS) позволила смыкать на экране цветные строки друг с другом, не оставляя промежутков, что повысило качество изображения (фирма ITT Nokia);

новые схемы преобразования цветности сигнала (например, CTJ фирмы IVC) улучшили цветопередачу;

использованы системы подавления помех в видеотракте (VNR), что повысило качество изображения (например, в телевизорах фирмы JVC).

Лучшие из выпускаемых сегодня моделей видеомониторов имеют модульную конструкцию. К мониторам могут поставляться дополнительные узлы и блоки, контролирующие видеосигналы любой системы кодирования сигналов, а также увеличивающие стабильность параметров видеомониторов и расширяющие его технические возможности.

Некоторые модели видеомониторов имеют встроенные микропроцессорные системы, обеспечивающие быструю настройку и стабильность параметров мониторов, например: CVS-51, CVS-37 фирмы Barco, BVM-1912/2012 P, BVM-1910/2010 PM, BVM-1310/1410 P и другие фирмы Sony.

Цифровое управление со встроенным микропроцессором обеспечивает:

автоматическую настройку всех параметров монитора, выполняемую очень быстро и точно за счет использования данных калибровки или предварительной установки параметров, хранящихся в памяти системы управления;

управление настройкой нескольких мониторов (до 48) или групп мониторов;

стабильность всех параметров видеомониторов.

Автоматическая регулировка цветности свечения экрана производится с помощью специального блока, входящего в состав дополнительного оборудования (например, блок BKM-2053 фирмы Sony). Он содержит цветовые анализаторы, с помощью которых формируется информация об относительном содержании красного, зеленого и синего свечения при воспроизведении на экране видеомонитора цветности опорного белого.

Полученные значения сравниваются с данными для стандартных цветовых температур белого цвета с учетом координат цветности люминофоров кинескопа данного видеомонитора, а выработанный сигнал управления подается в цепь динамической обратной связи для регулирования токов лучей.

В схему блока входит энергонезависимая память, хранящая девять наборов значений. Таким образом, можно получить цветовую температуру белого свечения 3200, 6500 или 9300 K (в блоке BKM-2053 — четыре значения цветовой температуры) для любого из трех люминофоров: EBU, ASP, P22. Память может передать пять полных наборов параметров для повторения такой же настройки в других видеомониторах, если параметры их люминофоров совпадают с параметрами люминофоров опорного монитора.

Поскольку установочные значения величины контраста, яркости и цветового тона задают в цифровом виде, гарантируется совпадение этих величин для нескольких видеомониторов, управляемых с помощью блока контроллера MMRC (Multi Monitor remote controller). Блок MMRC обеспечивает дистанционное управление 48 видеомониторами как всеми вместе, так и каждым из них отдельно или несколькими группами видеомониторов. В мониторах предусмотрена защита от команд дистанционного управления для пяти категорий пользователей с различным приоритетом, поэтому каждая команда сопровождается определенным паролем.

Информация о настраиваемых параметрах и о последовательности их настройки выводится на экран видеомонитора.

Некоторые видеомониторы (например, фирмы Mitsubishi Electric) выпускаются с возможностью работы с различными стандартами разверток. Для этого частота строк у них изменяется от 15 до 65 кГц, частота полей — от 40 до 70 Гц, полоса пропускания видеоусилителей — от 30 до 100 МГц.

В настоящее время выпускаются видеомониторы для цифрового ТВ, например серии 20 фирмы Sony, которые следует использовать с цифровым интерфейсом ЦАП, а также мониторы фирмы Barco — для трех вариантов развертки ТВЧ (1050/50 Гц, 1250/50 Гц, 1125/60 Гц).

Важно отметить, что в разработке новых аналоговых телевизоров наблюдается не только появление, но и повышение удельного веса цифровых узлов, блоков, устройств, осуществляющих цифровую обработку сигналов изображения и звука.

Так, в разработанном в НИИТТ «Электрон» телевизоре цветного изображения ELIT применено несколько специализированных интегральных микросхем семейства «Digit 2000» фирмы ITT «Intermetal» (Германия): видеокодек (ИМС VCU 2133), видеосинхропроцессор (ИМС VSP 2860), SECAM-процессор (ИМС SPV 2221), микроконтроллер (ИМС TVPO 2066-D02) с энергонезависимой памятью (ИМС NVM 3060), процессор телетекста (ИМС TPV 2735).

Сигнал видео преобразуется в цифровую форму, обрабатывается цифровыми устройствами (цифровым полосовым фильтром, цифровой линией задержки, цифровым режекторным фильтром и др.), затем сигналы яркости и цветности преобразуются в аналоговую форму и суммируются для подачи на кинескоп.

Телевизор обеспечивает прием телепередач систем SECAM, PAL стандартов D, K, KI, B, C и I, прием и отображение информации системы «телетекст», прямой выбор и запоминание программ вещательного телевидения в МВ и ДМ диапазонах, поиск передающих станций и точную настройку на них, запоминание положений основных регулировок, подключение головных телефонов, магнитофона, видеомагнитофона и персонального компьютера, дистанционное управление работой, а также настройкой и регулировкой в процессе работы, переключение в дежурный режим при отсутствии сигнала на входе.

Микропроцессорное управление в таких телевизорах позволяет иметь множество дополнительных функций, например: программу управления с функциями «домашний сторож» (пассивная охрана имитацией наличия людей дома при автоматическом включении и выключении приема программы); «защиту от детей» (часть каналов может быть заблокирована и включается по коду); «обзор программ» (обзорный просмотр выбранных заранее телепрограмм в течение короткого времени); возможность показа изображения на части экрана в масштабе (с затемнением остальной части); регулировку тембра звучания; часы с таймером; отключение аппарата при отсутствии передачи и др.

Расширение функциональных возможностей телевизора наряду с повышением качества изображения и сокращением расходов на производство и ремонт благодаря отсутствию регулировочных элементов и высокому уровню автоматизации делает целесообразным внедрение цифровых методов в аналоговое телевидение (до перехода на цифровое TV).

Некоторые параметры видеомониторов и телевизоров представлены в табл. 59—68.

Таблица 59. Основные технические характеристики видеомониторов

Фирма-производитель	Марка видеомонитора	Тип кинескопа	Тип люминофора	Диагональ экрана/шаг, см/мм	Яркость, кд/м²	Разрешающая способность, твл
Barco	CVS 37	ПП, ТТМ	EBU, ASP	37/0,41		550-680
	CVS 51	или	или	37/0,68		270-330
		ПП, ТЩМ	нестандар-	51/0,31	140	780-900
			тизованный	51/0,43		570-700
				51/0,68		390-480
	CVM 51	ПП, ТТМ	Нестандар-	51/0,75	205	500
	CVM 37	ПП, ТТМ	тизованный	37/0,52	300	500
	CVM22	ПП, ТЩМ		22/0,47	-	300
		ПП, ТТМ		22/0,28		450
	5153	ПП, ТТМ	-	51/0,26		>1000
	6653	ДП, ТТМ		66/0,37		900
	7653	ДП, ТТМ		76/0,34		>1000
	9953	ДП, ТТМ		99/0,46		>1000
Ikegami	HTM2003	ПП, ТТМ		51/0,31		H-800-900 V-650-660
	TM20-15PH/P	ПП, ТТМ	EBU, ASP	51/0,43	200	700
	TM14-16PH/P	ПП, ТТМ	EBU, ASP	37/0,41	200	700
	TM20-16PH/P	ПП, ТЩМ	Нестандар-	51/0,55	150	500
	TM14-16P/PP	ПП, ТЩМ	тизованный	37/0,41	200	500
	TM10-16P/PP	ПП, ТЩМ		25/0,47	170	310
BTS	MC22	ПП, ТТМ	EBU, ASP	22/0,30	200	6 МГц*
	MC37	ПП, ТТМ	EBU, ASP	37/0,31	200	6 МГц*
	MC51	ПП, ТТМ	EBU, ASP	51/0,43	200	8,6 МГц*
Sony	BVM-1910	Тринитрон	ASP	49/0,3	240	900
	BVM-2015	Тринитрон	EBU	49/0,4	200	600
	BVM-8021	Тринитрон	Нестандартизованный	22/0,25	>100	400

* Теоретически возможная разрешающая способность; ДП — дельтавидное расположение прожекторов; ПП — планарное расположение прожекторов; ТТМ — теневая точечная маска; ТЩМ — теневая щелевая маска.

Таблица 60. Технические характеристики цветных видеомониторов фирмы Panasonic

Модель	Размер экрана кинескопа по диагонали, см	Разрешающая способность в центре, твл	Системы ЦТ	Размеры, мм	Масса, кг	Напряжение, В	Потребляемая мощность, Вт	Температурный диапазон, °С
TC-800/TG, портативный	20		SECAM, PAL	216×210×320	6,4	~220-240, =12	33	
TC-2000EUM	51		PAL, SECAM NTSC-3,58 NTSC-4,43	454×511×422	24,5	~80-290	88	
CT-2010Y	51	450	Для формата видеозаписи S-VHS	485,5×505×500	21,7	~120	83	
BT-M1400PSN	36	420	PAL, SECAM NTSC-3,58	365×318,5×420	17	~220-240	79	0-40
BT-D2000PSN	51	400	PAL, SECAM NTSC-3,58	482×443,7×500	27	~220-240	94	0-40

Таблица 61. Основные технические характеристики видеомониторов фирмы Panasonic

Параметр	BT-D2000PSN	BT-M14000PSN	BT-D2020PV	BT-M1420PV	BT-H1450V
Размер экрана, мм	400×300	-	394×293	267,5×200,3	-
Диагональ, мм	500	360	510	510	360
Габаритные размеры, мм	482×443,7×500	365×318,5×420	448×414×511	424×274×463	356×341×419
Масса, кг	27	17	29	18,5	14,5
Потребляемая электрическая мощность, Вт	94	79	98	98	85
Диапазон рабочих температур, °С	0-40	0-40	0-40	0-40	0-40
Разрешение, твл	400	420	550	560	750
АЧХ канала яркости, МГц	0,06-5,0	0,06-5,0	0,01-8,0	0,01-8,0	0,01-8,0
Шаг растровых точек, мм	-	-	0,55	0,39	0,31

Таблица 62. Основные технические характеристики видеомониторов фирмы Icegami

Параметр	ТМ 20-8RHP	ТМ 14-2RHP
Размер экрана, мм	400×300	280×210
Диапазон частот, МГц	0,05-8,0	0,05-8,0
Потребляемая мощность, Вт	160	180
Диапазон рабочих температур, °С	0-40	0-40
Разрешающая способность в центре по горизонтали, твл	600	600
Масса, кг	40	28

Таблица 63. Основные технические характеристики видеомониторов фирмы Gold Star

Параметр	МСМ-4035	МСМ-4026	МВН-2003	МВМ-2015
Размер экрана по диагонали, см	36	36	31	31
Ширина полосы частот, МГц	22		25	22
Размеры, мм	364×406×331	364×406×331	350×320×279	350×320×279
Масса, кг	11,6	11,5	7,4	7,4
Монитор	Цветной	Цветной	Желтый	Зеленый

Таблица 64. Основные технические характеристики видеомониторов HDTV фирмы Barco

Параметр	5153	6653	7653	9953
Размер экрана по диагонали, см	51	66	76	99
Соотношение сторон экрана	5:3	5:3	5:3	5:3
Угол отклонения луча, град	90	90	90	90
Шаг растровых точек, мм	0,31	0,37	0,34	0,46
Диапазон частот, МГц	0,015-30	0,015-30	0,015-30	0,015-30
Размеры, мм	514×452×465	605×609×554	670×720×555	
Масса, кг	41,5	62,5	80,5	

Таблица 65. Основные электрические параметры цветных телевизоров

Схема	Чувствительность, ограниченная усилением, мкВ		Разрешающая способность линий		Нелинейность, %		Полоса воспроизведения звуковых частот, Гц	Звуковая мощность на выходе, Вт	Мощность, потребляемая от сети, Вт	Геометрические искажения растра, %			
	М. В.	ДМ. В.	Гор.	Верт.	по горизонтали	по вертикали				«бочка»	«подушка»	«трапеция»	«параллелограмм»
УЛПЦТ-59-1, 2, 3	50	200	450	450	10	10	100—10000	1,5	270	3	3	2	2
УЛПЦТ-59-10/11	55	200	450	500	10	10	80—12500	1,5	250	3	3	3	3
УЛПЦТ (И)-59/61-11-12…29	80	300	450	500	10	10	80—12500	1,5	250	3	3	3	3
УЛПЦТ (И)-61-11-30…39	55	140	450	500	10	10	80—12500	1,5	250	3	3	3	3
УПИМЦТ-61-С	55	90	450	500	10	10	100—10000	2,5	175	3	3	3	3
4УПИЦТ-51-С	55	90	450	450	10	10	100—10000	1,4	95	3	3	3	3
2УЦТ-61	60	160	450	450	10	8	100—10000	2,5	120	3	3	3	3
2УЦТ-51	55	900	450	455	10	8	100—10000	1,4	85	3	3	3	3
3УЦТ-61	55	90	450	500	10	8	80—12500	2,5	80	3	3	3	3
3УЦТ-51	55	90	450	500	10	8	100—10000	1,0	75	3	3	3	3
4УПИЦТ-25-1У-2	100	200	300	300	10	10	315—7100	0,5	14/5	5	5	5	5
4УПИЦТ-25-1У-2	110	200	250	250	10	7	315—7100	0,5	14/5	5	5	5	5
ПИЦТ-2-1У-1	200	—	300	350	12	10	250—7100	0,5	95	4	4	4	4
4УПИЦТ-32-1/2	55	90	300	350	12	10	250—7100	0,75	75	4	4	4	4
УПИЦТ-32-1У	80	—	350	350	12	10	250—8000	1,0	90	4	4	4	4
УПИЦТ-32-10	100	170	300	350	12	10	250—8000	0,5	70	4	4	4	4

Таблица 66. Основные эксплуатационные параметры цветных телевизоров

Модель	Схема	Кинескоп	Размер футляра, мм	ЭВП	Количество транзисторов	Количество диодов	Количество тиристоров	Количество микросхем	Количество микросборок	Масса, кг	Потребление электроэнергии, отн. ед.
Березка Ц-201	УПИМЦТ-61-11-1	61ЛК3Ц	760×565×525	7	86	102	4	16	—	50	0,80
Березка Ц-201-1	УПИМЦТ-61-С-2	61ЛК3Ц	760×565×514	8	69	108	4	16	—	50	0,74
Весна 710	УЛПЦТ-59-11-3	59ЛК3Ц	770×550×520	10	44	65	—	—	—	60	1,08
Весна 711	УЛПЦТ-59-11-11	59ЛК3Ц	770×520×550	7	45	70	—	—	—	60	1,00
Витязь 722	УЛПЦТ-59-11-13	61ЛК3Ц	780×560×518	7	75	122	—	4	—	65	1,00
Витязь 733	УЛПЦТИ-61-11-27	61ЛК3Ц	780×560×518	7	57	108	—	11	—	60	1,00
Витязь 738	УЛПЦТИ-61-11-37	61ЛК3Ц	780×560×518	7	65	99	—	11	—	60	1,00
Горизонт 723	УЛПЦТИ-61-11-13	61ЛК3Ц	755×550×570	7	66	90	—	11	—	60	1,12
Горизонт 728	УЛПЦТИ-61-11-15	61ЛК3Ц	755×550×570	7	65	99	—	11	—	65	1,08
Горизонт 736	УЛПЦТИ-61-11-31	61ЛК3Ц	750×535×530	7	55	73	—	9	—	55	1,00
Горизонт Ц-250	5ПИЦТ-61-11-2	61ЛК3Ц	752×550×506	10	49	85	—	7	7	38	0,56
Горизонт Ц-255	2УЦТ-61-1	61ЛК3Ц	745×495×550	3	27	65	1	1	10	37	0,48
Горизонт Ц-256	2УЦТ-61-3	61ЛК3Ц	745×495×550	3	54	120	1	18	10	37	0,50
Горизонт Ц-257	2УЦТ-61-9	61ЛК4Ц	745×495×550	3	52	70	1	1	7	37	0,50
Горизонт Ц-355	2УЦТ-51-3	51ЛК2Ц	640×445×460	1	59	60	1	1	7	27	0,34
Лазурь 714	УЛПЦТ-61-11-11	61ЛК3Ц	773×550×540	7	45	70	—	—	—	60	1,00
Лазурь 716	УЛПЦТ-61-11-11	61ЛК3Ц	773×550×540	7	37	57	—	7	—	60	1,00
Лазурь 722	УЛПЦТ-61-11-13	61ЛК3Ц	773×550×540	7	74	115	—	4	—	60	1,00
Лазурь 733	УЛПЦТИ-61-11-27	61ЛК3Ц	773×550×540	7	57	108	—	11	—	60	1,00
Лазурь 738	УЛПЦТИ-61-11-37	61ЛК3Ц	773×550×540	7	65	99	—	11	—	60	1,00
Радуга 703	УЛПЦТ-59-11	59ЛК3Ц	780×560×518	10	44	67	—	—	—	60	1,08
Радуга 704	УЛПЦТ-59-11-1	59ЛК3Ц	780×560×518	10	44	66	—	—	—	60	1,08
Радуга 704И	УЛПЦТИ-59-11-1	59ЛК3Ц	780×560×545	10	60	52	—	7	—	60	1,08
Радуга 716	УЛПЦТИ-61-11-11	61ЛК3Ц	785×580×550	7	37	57	—	7	—	60	1,00
Радуга 719	УЛПЦТИ-61-11-12	61ЛК3Ц	785×550×542	8	61	120	—	7	—	60	1,00
Радуга 719-1	УЛПЦТИ-61-11-12	61ЛК3Ц	785×550×542	8	61	120	—	7	—	60	1,00
Радуга 734	УЛПЦТИ-61-11-25	61ЛК3Ц	785×550×548	8	77	100	—	7	—	60	1,00
Радуга Ц-259	2УСЦТ-61-5	61ЛК3Ц	745×506×551	1	56	89	1	1	6	37	0,52
Рекорд 705	УЛПЦТ-59-11-1	59ЛК3Ц	796×575×560	10	44	67	—	—	—	65	1,08
Рекорд 706	УЛПЦТ-59-11-1	59ЛК3Ц	796×515×560	10	44	66	—	—	—	65	1,08
Рекорд 711	УЛПЦТ-59-11-11	59ЛК3Ц	780×566×540	7	45	70	—	—	—	60	1,00
Рекорд 712	УЛПЦТ-61-11-12	59ЛК3Ц	796×515×560	7	82	118	—	—	—	60	1,12
Рекорд 714	УЛПЦТ-61-11-12	61ЛК3Ц	796×515×560	7	45	70	—	—	—	60	1,00
Рекорд 718	УЛПЦТ-61-11-17	61ЛК3Ц	796×515×560	7	82	118	—	—	—	60	1,12
Рекорд 726	УЛПЦТИ-61-11-17	61ЛК3Ц	780×550×540	7	37	57	—	7	—	65	1,00
Рекорд ВЦ-311	4УПИЦТ-51-С-1	51ЛК2Ц	645×455×470	7	63	66	—	12	—	30	0,38
Рубин 707	УЛПЦТ-59-11-1	59ЛК3Ц	796×550×545	10	44	67	—	—	—	60	1,08
Рубин 711	УЛПЦТ-59-11-11	59ЛК3Ц	706×550×545	7	45	70	—	—	—	60	1,00
Рубин 710	УЛПЦТ-59-11-3	59ЛК3Ц	796×550×545	10	44	66	—	—	—	60	1,08
Рубин 712	УЛПЦТ-59-11-12	59ЛК3Ц	796×550×545	7	82	118	—	—	—	60	1,12
Рубин 714	УЛПЦТ-61-11-11	61ЛК3Ц	796×550×545	7	45	70	—	—	—	60	1,60
Рубин 718	УЛПЦТ-61-11-12	61ЛК3Ц	796×550×545	7	82	118	—	—	—	60	1,12
Рубин Ц-201	УПИМЦТ-61-11-1	61ЛК3Ц	792×565×542	7	110	115	4	12	—	50	0,80
Рубин Ц-202	УПИМЦТ-61-С-2	61ЛК3Ц	792×765×542	8	69	108	4	16	—	50	0,74
Садко 714	УЛПЦТ-61-11-11	61ЛК3Ц	780×540×560	7	45	72	—	—	—	65	1,00
Садко 722	УЛПЦТ-61-11-13	61ЛК3Ц	780×540×560	7	75	122	—	4	—	60	1,00
Садко 733	УЛПЦТИ-61-11-27	61ЛК3Ц	780×540×560	7	57	108	—	11	—	60	1,00
Славутич 712	УЛПЦТ-59-11-12	59ЛК3Ц	775×550×550	7	82	118	—	—	—	60	1,12
Славутич Ц-201	УПИМЦТ-61-11-1	61ЛК3Ц	753×520×558	7	86	102	4	16	—	50	1,80
Славутич Ц-202	УПИМЦТ-61-С-2	61ЛК3Ц	753×520×558	8	69	108	4	16	—	50	1,74
Спектр-722	УЛПЦТ-59-11-13	61ЛК3Ц	792×540×546	7	74	115	—	4	—	60	1,00

Продолжение табл. 66

Модель	Схема	Кинескоп	Размер футляра, мм	ЭВП	Количество транзисторов	Количество диодов	Количество тиристоров	Количество микросхем	Количество микросборок	Масса, кг	Потребление электроэнергии, отн. ед.
Спектр 733	УЛПЦТИ-61-11-37	61ЛК3Ц	792×540×546	7	57	108	—	11	—	60	1,00
Спектр 738	УЛПЦТИ-61-11-37	61ЛК3Ц	792×540×546	7	65	99	—	11	—	60	1,00
Таурас 714-1	УЛПЦТ-61-11-11	61ЛК3Ц	784×560×530	7	47	72	—	—	—	60	1,00
Таурас 722	УЛПЦТ-61-11-13	61ЛК3Ц	762×540×550	7	75	122	—	4	—	60	1,00
Таурас 727	УЛПЦТ-61-11-29	61ЛК3Ц	762×540×540	7	65	73	—	4	—	60	1,00
Таурас 736	УЛПЦТИ-61-11-31	61ЛК3Ц	755×530×530	7	65	99	—	11	—	60	1,00
Темп 711	УЛПЦТ-59-11-11	59ЛК3Ц	792×549×546	7	45	72	—	—	—	60	1,00
Темп 714	УЛПЦТ-61-11-11	61ЛК3Ц	792×549×546	7	45	70	—	—	—	62	1,00
Темп 723	УЛПЦТИ-61-11-13	61ЛК3Ц	792×549×546	7	66	90	—	11	—	60	1,12
Темп 733	УЛПЦТИ-61-11-27	61ЛК3Ц	792×549×546	7	578	108	—	11	—	60	1,00
Темп Ц-202	УПИМЦТ-61-11-11	61ЛК3Ц	753×520×559	8	698	108	4	16	—	50	0,74
Фотон 705	УЛПЦТ-59-11-1	59ЛК3Ц	784×560×540	10	44	66	—	—	—	60	1,08
Фотон 707	УЛПЦТ-59-11-3	59ЛК3Ц	784×560×540	10	44	67	—	—	—	60	1,08
Фотон 714	УЛПЦТ-61-11-11	61ЛК3Ц	784×570×596	7	45	70	—	—	—	60	1,00
Фотон 716	УЛПЦТИ-61-11-11	61ЛК3Ц	784×570×536	7	37	57	—	7	—	60	1,00
Фотон 722	УЛПЦТ-61-11-13	61ЛК3Ц	784×570×536	7	745	115	—	4	—	60	1,00
Фотон 723	УЛПЦТИ-61-11-13	61ЛК3Ц	784×570×536	7	66	90	—	11	—	60	1,12
Фотон 736	УЛПЦТИ-61-11-31	61ЛК3Ц	784×570×508	7	65	99	—	11	—	60	1,00
Чайка 701	УЛПЦТ-59-11-1	59ЛК3Ц	773×555×532	10	44	66	—	—	—	60	1,08
Чайка 711	УЛПЦТ-59-11-11	59ЛК3Ц	773×555×532	7	45	70	—	—	—	60	1,00
Чайка 714	УЛПЦТ-61-11-11	61ЛК3Ц	773×555×532	7	45	70	—	—	—	60	1,00
Чайка 716	УЛПЦТИ-61-11-11	61ЛК3Ц	773×555×532	7	37	57	—	7	—	60	1,00
Чайка 722	УЛПЦТ-61-11-13	61ЛК3Ц	733×555×532	7	74	115	—	4	—	60	1,00
Чайка 733	УЛПЦТИ-61-11-27	61ЛК3Ц	773×555×532	7	57	108	—	11	—	60	1,00
Чайка 738	УЛПЦТИ-61-11-37	61ЛК3Ц	773×555×532	7	65	99	—	11	—	60	1,00
Чайка Ц-202	УЛПЦТИ-61-С-2	61ЛК3Ц	753×520×558	8	69	108	4	16	—	50	0,74
Шилялис Ц-401	УЛПЦТ-32-1У	32-ЛК1Ц-1	355×390×389	1	99	82	—	11	—	17	0,36
Шилялис Ц-410	4УПЦТ-32-1	32-ЛК1Ц-1	430×310×360	1	78	94	1	13	—	13	0,30
Электрон 703	УЛПЦТ-59-11-1	50ЛК3Ц	775×550×550	10	44	67	—	—	—	60	1,08
Электрон 706	УЛПЦТ-59-11-3	59ЛК3Ц	775×550×550	10	44		—	—	—	60	1,08
Электрон 710	УЛПЦТ-59-11-3	59ЛК3Ц	775×550×550	10	44		—	—	—	60	1,08
Электрон 711	УЛПЦТ-59-11-11	59ЛК3Ц	775×550×550	7	45	70	—	—	—	60	1,00
Электрон 712	УЛПЦТ-59-11-12	59ЛК3Ц	775×550×550	7	82	118	—	—	—	60	1,12
Электрон 714	УЛПЦТ-61-11-11	61ЛК3Ц	775×550×550	7	45	70	—	—	—	60	1,00
Электрон 718	УЛПЦТ-61-11-11	61ЛК3Ц	796×550×545	7	82	118	—	—	—	60	1,12
Электрон 722	УЛПЦТ-61-11-13	61ЛК3Ц	775×550×550	7	74	115	—	4	—	55	1,00
Электрон 736	УЛПЦТИ-61-11-31	61ЛК3Ц	775×550×550	7	65	99	—	11	—	55	1,00
Электрон 738	УЛПЦТИ-61-11-37	61ЛК3Ц	775×550×550	7	65	99	—	11	—	55	1,00
Электрон Ц-280	3УСЦТ-61-2	61ЛК5Ц	748×495×550	1	74	101	1	8	—	32	0,32
Электрон Ц-380	3УСЦТ-51-7	51ЛК2Ц	640×430×480	1	74	101	1	8	—	27	0,30
Электроника Ц-401	ПИЦТ-32-1У-1	32-ЛК1Ц-1	385×360×364	1	41	55	—	12	—	12	0,38
Электроника Ц-430	4ПИЦТ-25-1У-1	25ЛК2Ц	360×240×270	1	61	85	—	17	—	9	0,20
Электроника Ц-431	4ПИЦТ-25-1У	25ЛК2Ц	360×240×270	1	41	57	—	13	—	9	0,20
Электроника Ц-432	4ПИЦТ-25-IV	25ЛК2Ц	360×240×270	1	68	85	2	17	—	9	0,20

Модель	Схема	Кинескоп	Размер футляра, мм	ЭВП	Количество транзисторов	диодов	тиристоров	микросхем	микросборок	Масса, кг	Потребление электроэнергии, отн. ед.
Юность Ц-401	4ПИЦТ-32-1У-1	32-ЛК1Ц-1	390×375×370	1	41	55	—	12	—	17	0,34
Юность Ц-404	УПИЦТ-32-10	32-ЛК1Ц-1	460×342×350	1	73	75	—	11	—	16	0,34
Янтарь 714	УЛПЦТ-61-11-11	61ЛК3Ц	777×555×545	7	45	70	—	—	—	65	1,00
Янтарь 726	УЛПЦТИ-61-11-17	61ЛК3Ц	777×555×545	7	37	57	—	7	—	65	1,00
Янтарь Ц-355	2УСЦТ-51-1	61ЛК3Ц	640×445×470	1	68	58	1	3	6	27	0,34

Примечания. 1. Телевизор УПИМЦ-61 выпускается в нескольких вариантах, различающихся типами применяемых селекторов каналов и сенсорных устройств, а также наличием блока цветных телевизионных игр (БЦТИ) или возможностями его подключения. В названии (обозначении) телевизора эти различия выражены числом, стоящим после буквы Ц. Так, в модели Ц-201 применены СК-В-1 и СВП-3; Ц-202— СК-В-1 и СВП-4; Ц-203— СК-М-24 и СВП-4-2; Ц-205— СК-В-1 и БЦТИ-1; Ц-206— СК-В-1 и СВП-4-1 с возможностью подключения БЦТИ.

2. В унифицированных телевизорах первого, второго и третьего поколений предусмотрена возможность установки селектора каналов для приема в дециметровом диапазоне. Телевизоры с установленным блоком СК-Д имеют индекс Д. Последняя цифра наименования схемы в телевизорах первого поколения на 1 меньше, например: «Горизонт 736» — УЛПЦТИ-61-11-31, «Горизонт 736Д»— УЛПЦТИ-61-11-30.

Таблица 67. Основные технические характеристики телевизоров фирмы JVC

Параметр	AV-8280ET	AV-28FI	AV-25FI	AV-21FI	AV-8290M	AV-8250M
Размер экрана по диагонали, см	70	70	63	55	72	63
Тип кинескопа	Плоский				Черный плоский	Черный плоский
Система телеприема					18	
Декодер телетекста	+	+	+	+	—	—
Микропроцессорная регулировка звучания в зависимости от размеров аудитории	—	+	+	+	—	—
Прием формата 16:9	—	+	+	+	—	—
Разрешеиие, твл	630	560	560	500	700	600
Звуковая мощность, Вт	15+15	40	40	40	30	30
Автовольтаж, В	—	—	—	—	90—260	90—260
Дистанционное управление	+	+	+	+	685×584×483	+
Габаритные размеры, мм	—	636×556×479	575×512×448	505×471×495		606×512×488
Масса, кг	—	36,2	29,7	24,3	44	34

Таблица 68. Основные технические характеристики телевизоров фирмы Sony

Параметр	V-2182MR	KV-3400D	KV-C2921K KV-C2521K	KV-2584MT	KV-2553MT	KV-X2531K	KV-2184MT/MMT
Размер экрана по диагонали, см	52,5	85	72	62,5	62,5	62,5	52,5
Тип кинескопа	Черный тринитрон	Черный тринитрон	Черный тринитрон	Черный тринитрон	Черный тринитрон	Черный тринитрон	Черный тринитрон
Прием ТВ-станций	15 систем	15 систем	15 систем	15 систем	15 систем	15 систем	15 систем
Дистанционное управление	+	+	+	+	+	+	+
Автовольтаж, В	100—290	110—290	220—240	100—290	100—290	220—240	100—290/ 220—240
Таймер	—	+	+	+	+	—	+
Стереозвук	—	+	+	—	+	+	—
Телетекст	—	—	+	—	—	+	—
Отображение на экране	—	—	+	+	+	+	+
«Картинка в картинке»	—	+	—	—	—	—	—

Основные данные новейших (1991 г.) телевизоров фирмы Hitachi (Япония) приведены в табл. 69. Здесь следует прежде всего отметить телевизор СМТ 4200 с очень большим для телевизоров непосредственного наблюдения экраном — 107 см по диагонали. Высокое качество изображения достигается, в частности, благодаря использованию ЭЛТ с двойной фокусирующей системой, содержащей основную электромагнитную линзу и вспомогательную — электростатическую (рис. 89). Мишень трубки имеет мелкую структуру, что позволяет достичь разрешения 750 твл. Встроенная «матрица черного» выполняет функции контраст-фильтра.

Таблица 69. Основные технические характеристики телевизоров фирмы Hitachi

Параметр	СМТ 3300	СМТ 2918	СМТ 2901	СМТ 2718	СМТ 2518
Размер (по диагонали), см	82	72	72	67	62
Тип кинескопа	Высок. фокус	Высок. фокус	Высок. фокус	Высок. фокус	Высок. фокус
Угол, град	110	110	110	110	110
Звук	Стерео Hi-Fi	Стерео Hi-Fi	Стерео Hi-Fi	Стерео Hi-Fi	Стерео Hi-Fi
Дисплей	+	+	+	+	+
Автовольтаж	+	+	+	+	+
Автопоиск	30 программ	30 программ	30 программ	30 программ	30 программ
Дистанционное управление	+	+	+	+	+
Размеры, мм	790×715××565	750×575××495	668×583××493	720×550××495	680×510×460
Масса, кг	63,5	42	48	37	31,5

Телевизор имеет функцию приема телетекста на основных языках с памятью 64 страницы с быстрым доступом, а также может работать в качестве цветного дисплея в режиме диалога с компьютером.

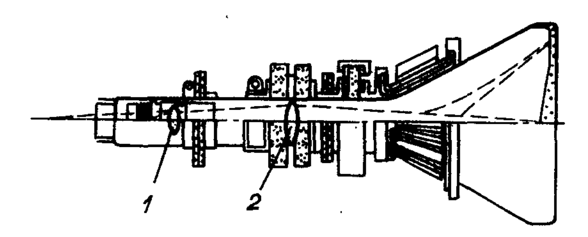


Рис. 89. Схема устройства усовершенствованной электронно-лучевой трубки с двойной фокусировкой и асферической гибридной системой электронной оптики большого диаметра:

1 — электростатическая вспомогательная линза (условное обозначение); *2* — основная электромагнитная линза большого диаметра (сформирована внешним электромагнитом).

Телевизоры С28Р445УТ и С25Р445УТ отличаются тем, что в них применена цифровая обработка сигналов. Это повышает качество изображения и звука, а также сохраняет исходные технические показатели в течение всего срока службы.

Основные параметры телевизоров фирмы Panasonic приведены в табл. 70, фирмы Sharp — в табл. 71. В качестве примера на

Таблица 70. Основные технические характеристики телевизоров фирмы Panasonic, серия Super visual

Параметр	TC-33AHR	TC-33AHR	TC-33AHR	TC-33AHR
Размер экрана по диагонали, см	84	72	66	54
Тип кинескопа	Инвармаска	Инвармаска	CRT высокой яркости	CRT высокой контрастности с антибликовым покрытием
Схема расширения уровня черного	+	-	+	-
Угол отклонения, град	110	110	110	-
Чернение экрана	+	+	+	-
Разрешение по горизонтали, твл	700	700	-	-
Звуковая мощность, Вт	2×10	2×7	3	2,5
Дистанционное управление	34 кнопки	34 кнопки	33 кнопки	33 кнопки
Доум-акустическая система*	+	+	-	-
Отображение информации на экране	+	+	+	+
Таймер	+	+	+	+
Автоматический выбор напряжения сети	110-240	110-240	110-240	110-240
Габаритные размеры, мм	815×680××542	700×575××492	627×564××450	510×470××450
Масса, кг	61,5	43,0	33,0	22,0

* Новая акустическая система Dome Sound System экономит место, занимаемое громкоговорителями, так как они расположены за ЭЛТ, а по бокам от экрана имеются вертикальные узкие отверстия (шириной 2.3 см) для излучения звука.

Т а б л и ц а 71. Основные технические характеристики телевизоров фирмы Sharp

Параметр	33W31-DI	29N21-DI	21 SII-A 2(S)	25WII-BI	CV-21628CN	29 N21-DI	29W31-DI
Размер экрана по диагонали, см	85	73	54	63	54	73	73
Тип кинескопа	Квадратный черный плоский	Квадратный черный плоский	Квадратный черный высококонтрастный	Плоский квадратный черный	Плоский прямоугольный оттененный	Плоский квадратный черный	Квадратный черный плоский
Угол отклонения, град			90			110	
Дистанционное управление	41 клавиша 66 функций	36 клавиш 62 функции	39 клавиш 64 функции	44 клавиши 70 функций	20 клавиш 28 функций	32 клавиши 62 функции	41 клавиша 66 функций
Разрешение, твл	700						700
Отображение функций на экране	+	+	+	+	+	+	+
Звук	Стерео с Долби экстра-бас	Стерео	Стереофония	Стерео X-бас	Моно	Стерео	Стерео с Долби бас
Таймер	+	+	+	—	+	+	+
Выходная мощность звука, Вт	150		18	50	3,0	10	150
Потребление электроэнергии, Вт			89			150	—
Габаритные размеры, мм			589×477×491		589×477×491	800×603×501	
Масса, кг			23		22	42	
Электропитание, В (Гц)			110—240 (50/60)		220—240 (50)	110—240 (50/60)	

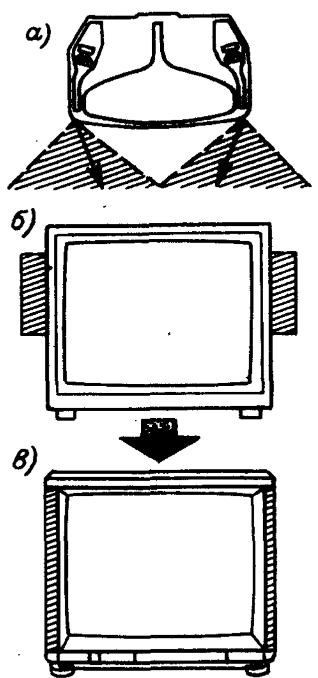


Рис. 90. Сравнение внешнего вида телевизора с обычным построением звуковой части и телевизора со звуковой системой Dome Sound:

а — вид сверху телевизора с системой Dome Sound; *б* — вид спереди обычного телевизора; *в* — вид спереди телевизора с системой Dome Sound.

рис. 90 показан внешний вид телевизора с обычным построением звуковой части и телевизора со звуковой системой Dome sound.

Параметры новейших (1991 г.) телевизоров фирмы Mitsubishi (Япония) представлены в табл. 72. Здесь следует отметить телевизор CT-3703 EST с кинескопом 95 см по диагонали, первым разработчиком и поставщиком которого является фирма. Этот телевизор помимо высокого качества изображения (с автоматической регулировкой цвета) и звука имеет широкие функциональные возможности — в частности, система телетекста имеет блок памяти емкостью 8 страниц с практически мгновенным доступом, с возможностью увеличения размера шрифта одним нажатием кнопки. По окончании программы телевизор автоматически отключается.

Основные данные телевизоров фирмы Philips приведены в табл. 73.

Показатели новейших (1991 г.) телевизоров фирмы Grundig (Германия) представлены в табл. 74. Фирма существенно улучшила качество изображения с помощью следующих нововведений:

Таблица 72. Основные технические характеристики новых телевизоров Mitsubishi

Параметр	CT-3703 EST	CT-2965 EST	CT-2555 EST	CT-2155 EST
Размеры экрана по диагонали, полный/видимый, см	95/89	72/68	63/59	55/51
Черная матрица/тонировка/антиотражение	+/+/-	+/+/+	-/+/-	-/+/-
Число ячеек памяти фиксированных настроек	40	40	30	30
Телетекст	+	+	+	+
Синтезатор настройки	+	+	+	+
Электронный ускоренный поиск передатчика	+	+	+	+
Многофункциональное дистанционное управление	+	+	+	+
Индикация режимов на экране (в кадре)	+	+	+	+
PAL/SECAM	+/+	+/+	+/+	+/+
Воспроизведение видеодисков (NTSC)	+	+	+	+
Мощность на выходе звукового канала, Вт	2×30	2×20	2×15	2×10
Число громкоговорителей	4	2	2	2
Расширение стереобазы	+	+	+	+
Звук: стерео/двухканальный/моно	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+
Регулятор оптимального соотношения видео/звук	+	+	+	+
Совместная работа с видеомагнитофоном	+	+	+	+
Встроенные часы с индикацией на экране	+	+	+	+
Напряжение питания, В	220/240	220/240	220/240	220/240
Потребляемая мощность, Вт	135	115	95	85
Масса, кг	90	36,8	31	22
Размеры, см	93×78×60	66×56×48	58×50×50	52×45×50

Таблица 73. Основные технические характеристики стационарных цветных телевизоров, видеопроекторов и видеомониторов фирмы Philips

Модель	Диагональ экрана, см	Возможность приема телетекста и объем памяти, количество страниц (знаков)	Возможность приема сигналов трех систем цветного ТВ*	Наличие системы PIP	Наличие объемного звука	Наличие светофильтра, повышающего контраст	Количество программ предварительной настройки	Выходная мощность звука, Вт	Потребляемая мощность, ВА	Размеры, мм	Масса, кг
Телевизоры											
7536	84	4	+	+	+	—	90	2×40	155	780×790×540	66
7594	70	4	+	—	+	+	90	2×40	140	645×560×470	42
7574	63	4	+	—	+	+	90	2×40	140	580×510×450	35
7554	55	4	+	—	+	+	90	2×40	130	510×460×490	31
1791	70	8	+	—	+	+	50	2×40	128	825×560×470	45
5590VT	70	4	—	—	—	—	90	2×15	106	800×520×450	42
5290	70	(1113)	—	—	—	—	90	2×15	106	800×520×450	42
1771VT	63	8	+	—	+	+	50	2×40	125	770×515×450	37
5570VT	63	4	—	—	—	—	90	2×15	102	740×480×430	35
5270	63	(1113)	—	—	—	—	90	2×15	102	740×480×430	35
3571VT	63	+	—	—	—	—	40	5	90	590×520×420	29
2751VT	63	4	—	—	—	—	60	2×10	85	650×470×480	29
2750VT	55	4	—	—	—	—	60	2×10	85	535×490×470	27+2
1550T	55	+	—	—	—	—	40	3	54	510×480×460	23
1250	55	1098	—	—	—	—	40	3	54	510×480×410	23
1251	55	1098	—	—		—	40	3	51	570×480×470	23
Видеопроекторы											
8761	117	4	+	—	+	—	90	2×40	130	995×1230×62	75
8741	104	4	+	—	+	—	90	2×40	130	893×1154×62	75
Видеомониторы											
7695	70	4	+	+	—	+	—	2×3	86	645×560×470	42
7655	55	4	+	+	—	+	—	2×3	80	510×460×490	31

* Имеются декодер и переключатель для подачи сигналов, декодированных по трем системам цветного телевидения.

удвоения до 100 Гц частоты полей изображения (полукадров), что позволило полностью исключить эффект мерцания больших фрагментов изображения, неприятные подергивания узких ярких фрагментов изображения, неприятные подергивания узких горизонтальных полос и мелькание краев кадра;

повышения четкости изображения за счет увеличения ускоряющего напряжения на ЭЛТ и напряжения фокусирующей системы;

улучшения контраста изображения за счет тонированного стекла перед экраном;

специального подбора материала маски (инвар), что позволяет сохранять хорошую цветовую насыщенность при больших яркостях изображения;

цифровой обработки сигналов изображения (цифрового адаптивного шумоподавления в зависимости от конкретного сигнала кадра и др.).

Кроме того, расширены сервисные функции телевизоров. Появилась возможность наблюдения изображения других программ

Таблица 74. Основные технические характеристики телевизоров фирмы Grundig

Параметр	Cinema 117-100 IDTV	M 95-100 IDTV	M 82-100 IDTV	M 70-100 IDTV	M 70-580 IDTV	M 70-595/5	M 63-575/9	M 55-575 a BL/text	ST 82-575/9 text	TV-Combi 7000	T 55-449	T 55-440	T 51-400
Размер диагонали/размер изображения, см	117/117	95/89	82/76	70/66	70/66	70/66	63/59	55/51	82/76	70/66	55/51	51/49	51/48
Частота полей (полукадров), Гц	100	100	100	100	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Размеры телевизора, см	100×143×61	90×90×60	76×77×54	79×53×46	79×53×46	64×67×47	58×61×42	51×54×40	76×77×54	64×67×47	51×50×46	51×50×46	51×50×46
Масса, кг	90	101	67	44,5	44,5	42,5	31	21	60,5	38	21	21	21
Число фиксированных настроек в ЗУ	99	99	99	99	99	99	49	49	49	49	49	49	49
Декодер телетекста или видеотекста	-	-	-	-	-	-	+/-	+/-	+/-	-	-	-	-
Индикация передатчиков текущего времени на экране	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	-	-	-	-
Автомат-выключатель	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Многостандартный прием	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-
Дистанционное управление	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Звук стерео/двухканальный	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	-	-	-
Мощность (номинальная), Вт	2×60	2×60	2×60	2×35	2×60	2×60	2×20	2×20	2×35	2×20	4	4	4
Напряжение питания при частоте сети 50/60 Гц, В	190—264	190—264	190—264	190—264	190—264	190—264	190—264	190—264	190—264	190—264	190—264	190—264	190—270
Потребляемая мощность, Вт	250	210	205	160	130	130	100	100	140	90	55	60	55

(небольшого по величине) параллельно с основной, индикации на экране данных (стандарт, номер передатчика и др.) принимаемой программы, оптической индикации качества настройки канала изображения и звука, приема телетекста, приема «кадр в кадре», режима таймирования, режима охранной сигнализации, работы в качестве дисплея подключаемого компьютера (в том числе игрового).

Основные параметры телевизоров южнокорейских фирм представлены в табл. 75 и 76.

Недавно появился новый класс комбинированной видеоаппаратуры — объединенные в одном корпусе видеомагнитофон (видеоплейер) и телевизор. В определенном смысле это продолжение линии на сочетание в одном аппарате различных функций, так было несколько ранее сделано в камкордерах, объединяющих видеокамеру и видеомагнитофон.

Представителями этого семейства аппаратов являются: большой аппарат с видеомагнитофоном и с дистанционным управлением Combi

Таблица 75. Основные технические характеристики стационарных цветных телевизоров фирмы Cold Star

Модель	Диагональ экрана, см	Авт. выбор программ	Выходная мощность звука, Вт	Напряжение питания, В	Размеры, мм/масса, кг	Телетекст	Стереозвук	Дистанционное управление
CBT-2118	55	30	2×2	180—270	510×468×485/23,5	+	+	+
CBT-2172	55	30	2	180—270	506×463×475/21,5	+	—	+
CBT-9282	51	30	3	180—270	578×468×401	+	—	+
CBT-9562	51	30	3	180—270	570×400×480/22	+	—	+
CBT-9528	51	30	3	180—270	506×460×470	+	—	+
CBT-9358	51	30	3	180—270	490×473×479/24	—	—	+
CBT-9225	51	16	3	180—270	610×450×416	—	—	+
CBT-9325	51	12	3	90—270	490×479×473	—	—	+
CBS-9381	51	12	3	90—270	490×481×473	—	—	—
CBS-9521	51	12	3	90—270	506×468×470	—	—	—
CBV-9224	51		3	60—270	610×450×416	—	—	—
CBT-8485	47		2×2	90—270	640×433×438	—	+	+
CBS-8041	47		3	90—270	565×433×396	—	—	—
CBS-6064	42		2×2	90—270	528×409×409	—	+	+
CBT-6082	42	30	2	180—270	513×396×357/14,5	—	—	+
CBT-6102	42	30	2	180—270	400×419×394/14,5	—	—	+
CBS-6101	42	12	2	90—270	400×419×394	—	—	—
CBT-4442	37	16		180—270	360×385×360/13,2	—	—	+
CBT-4282	37	30	1,5	180—270	354×384×374/12,5	—	—	+
CBT-4522	37	16	1,5	180—270	460×369×313/12,5	—	—	+
CBT-4342	37	16	1,5	180—270	462×364×319/12,5	—	—	+
CBS-4441	37	12	1,5	180—270	360×385×360/13,2	—	—	—
CBS-4361	37		1,5	180—270	366×396×374	—	—	—
CBS-4521	37	12	1,5	180—270	460×396×313/12,5	—	—	—
CBS-4341	37	8	1,5	180—270	462×364×319	—	—	—
CBS-4244	37		2×1,5	180—270	492×375×387	—	+	—
CBS-4501	37	8	1,5	180—270	462×396×319	—	—	—

Таблица 76. Основные технические характеристики стационарных цветных телевизоров фирмы Daewoo

Размер экрана по диагонали, дюйм	Модель	Плоский экран	Информация на экране	Стереоканал	Мощность звукового канала, Вт	Количество ТВ-каналов	Наличие НЧ-входов	Телетекст	Наличие разъема Scart	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
29"	DDT-2990	+	+	+	7×2	99	+	+	+	670×618×495	42,5
25"	DTG-2596	+	+	+	5×2	40	+	+	+	648×572×480	42,5
21"	DMQ-2141	+	+	—	2	50	+	*	+	508×458×474	23
	DMQ-2147	+	+	—	2	50	+	*	+	508×458×474	23
	DMQ-2157	+	+	—	2	50	+	*	+	508×458×474	23
	TCT-2181	+	—	+	5×2	99	+	+	+	666×469×480	26
	TCT-2173	+	—	+	5×2	99	+	+	+	574×460×457	26
	TCT-2182	+	—	+	5×2	99	+	+	+	610×460×465	27,2
20"	DMQ-2049	—	+	—	1,5	50	+	*	+	499×459×459	22
	DMQ-2042	—	+	—	1,5	50	+	*	+	499×459×459	22
	DMQ-2044	—	+	—	1,5	50	+	*	+	499×459×459	22
	DMQ-2046	—	+	—	1,5	50	+	*	+	499×459×459	22
	DMQ-2025	—	*	—	1,5	30	*	—	—	499×441×452	18,5
	DMQ-226	—	+	—	1,5	30	+	—	—	499×441×452	18,5
	DMQ-2028	—	+	—	1,5	30	+	—	—	499×441×452	18,5
	DMQ-2033	—	—	—	1,5	30	*	—	—	499×441×452	18,5
	DMQ-2014	—	+	—	1,5	30	—	—	—	499×441×452	18,5
	DMQ-2090	—	+	—	2×2	30	+	—	—	648×462×464	22
	DCS-2037VR	—	—	—	1,5	30	*	—	—	504×483×475	22,5
	DCS-2034VR	—	—	—	1,5	30	*	—	—	498×458×458	22
	DCS-2010VR	—	—	—	2×2	16	—	—	—	676×511×486	24,5
	DCS-2052VR	—	—	—	1,5	30	*	—	—	572×409×452	18,5
16"	DMQ-1625	—	*	—	1,5	30	*	—	—	408×388×405	16
	DCS-1634VR	—	—	—	1,5	30	*	—	—	408×390×405	16
	DCS-602VR	—	—	—	2×2	16	—	—	—	537×424×411	19,2
	DMQ-1690VR	—	+	—	2×2	30	+	—	—	520×412×402	18
14"	DMQ-1449	—	+	—	1	50	+	—	+	368×341×372	10,6
	DMQ-1442	—	+	—	1	50	+	—	+	368×341×372	10,6
	DMQ-1444	—	+	—	1	50	+	—	+	368×341×372	10,6
	DMQ-1446	—	+	—	1	50	+	—	+	368×341×372	10,6
	DMQ-1425	—	*	—	1	30	*	—	—	368×341×377	11,2
	DMQ-1433	—	—	—	1	30	*	—	—	368×341×377	11,2
	DMQ-1414	—	+	—	1	30	—	—	—	368×339×365	11,5
	DMQ-1417	—	+	—	1	30	—	—	—	368×339×365	11,5
	DCS-1437VR	—	—	—	1	30	*	—	—	369×381×385	13,5
	DCS-1434VR	—	—	—	1	30	*	—	—	368×341×372	11,2
	DCS-1452VR	—	—	—	1	30	*	—	—	413×322×362	10,5
	DTA-1407	—	—	—	1	16	—	—	—	360×325×365	10,5

* Дополнительно.

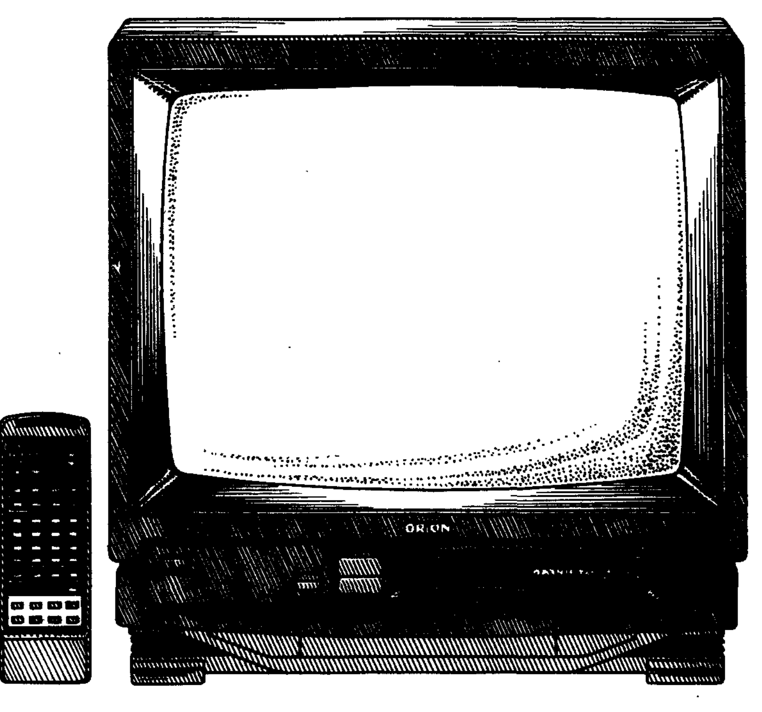


Рис. 91. Комбинированное видеоустройство фирмы Orion.

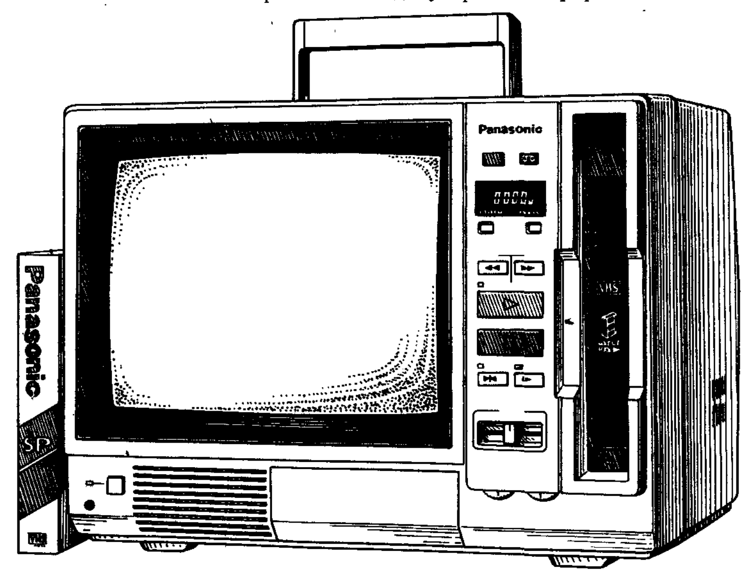


Рис. 92. Комбинированное видеоустройство фирмы Panasonic.

5190 фирмы Orion (рис. 91), переносной настольный аппарат с видеоплейером AG-510 фирмы Panasonic (рис. 92) (табл. 77), переносной аппарат с малогабаритными кассетами Hi8 фирмы Sony (рис. 93) и настольный аппарат с дисплеем на жидких кристаллах (рис. 94).

Таблица 77. Основные технические характеристики комбинированных устройств телевизор-видеомагнитофон

Параметр	Combi 5190 (Orion)	AG-510 (Panasonic)
Размер экрана по диагонали, см	51	29
Тип кинескопа	Плоский, квадратный	
Контраст-фильтр	-	-
Системы приема	PAL, SECAM	
Выходная мощность звука, Вт	2,5	1,5
АЧХ звука, кГц		0,08-10
Отношение сигнал/шум, дБ:		
для видеосигнала		43
для звука		43
Стереозвук	-	-
Расширение базы	-	-
Количество программ	50	
Видеотекст	-	-
Режим дисплея	+	
Формат видеозаписи	VHS	VHS
Система видеозаписи		PAL, MESECAM
Разрешающая способность видеозаписи, твл	240	280
Электропитание, В	220	220
Потребляемая мощность, Вт	90	70
Размеры, мм	504×500×475	390×288×340
Масса, кг	25	12,4
Дистанционное управление	+	+
Таймер	28 дней	
OTR-запись	+	-

Телевизоры со встроенным кассетным видеомагнитофоном позволяют не только записывать телепрограммы на кассеты и просматривать на экране телевизора видеозаписи (сделанные на этом аппарате или взятые напрокат и др.), но и осуществлять некоторые новые функции, например: микшировать изображения с телевизора и воспроизводимые изображения с кассеты; наблюдать обозначения функций на экране.

В телевизорах TV-Recorder-5510 и TV-Recorder-4510 фирмы Grundig имеются генератор титров на 10 языках, временное программирование четырех передач на 365 дней, электронный замок, запрещающий включение непосвященным или детям обеих частей аппарата или только видеомагнитофона, устройство автоматического распознавания кассет по коду, а также защиты ЗУ и часов от сбоев в сети электропитания на полгода.

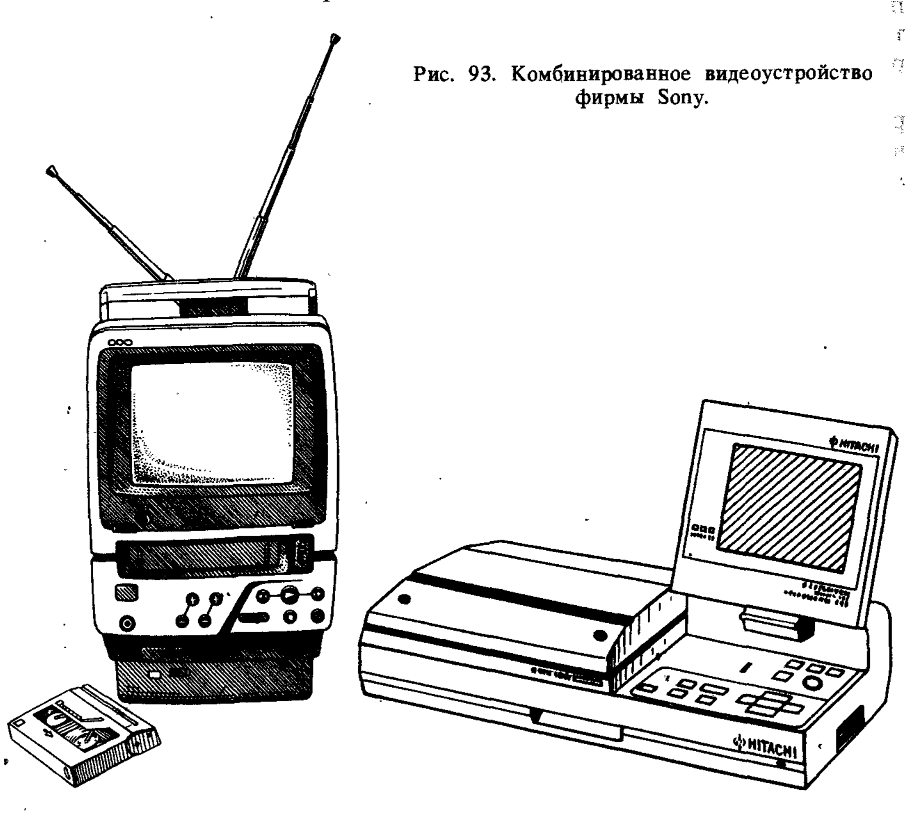


Рис. 93. Комбинированное видеоустройство фирмы Sony.

Рис. 94. Комбинированное видеоустройство фирмы Hitachi.

5.2. Системы большеэкранного видеопоказа

5.2.1. Виды аппаратуры большеэкранного видеопоказа

Современные цветные телевизоры и видеомониторы могут иметь относительно большие экраны, достигающие 1 м по диагонали. Однако в ряде случаев этого недостаточно, например для коллективного просмотра теле- и видеопрограмм.

Устройства большеэкранной телевизионной или видеопроекции применяются для демонстрирования программ в видеозалах, видеотеатрах, учебных аудиториях и т. п.; для рекламы, в системах отображения информации; при производстве телепрограмм и кинофильмов (озвучивании и дублировании); при проведении телепередач (телемостов, конкурсов, викторин и др.), т. е. там, где они оказываются предпочтительнее видеомониторов и кинопроекторов.

Отличие видеопроекторов (рис. 95) от проекционных телевизоров, которые появились еще в конце 50-х гг. («Топаз», «Москва» и др.), состоит в том, что на видеопроекторы, как и на видеомониторы, подаются не ТВ-радиосигналы, а полные видеосигналы PAL, SECAM, NTSC и (или) раздельные (компонентные видеосигналы R, G, B). Обычно полные сигналы преобразуются встроенным в видеопроектор декодером в сигналы R, G, B. Выпускаются также многосистемные и многостандартные видеопроекторы, даже с плавной перестройкой частот горизонтальной и вертикальной разверток в широком диапазоне.

Видеопроекторы на кинескопах. Наиболее простым из таких устройств является видеопроектор, построенный по принципу проекционного телевизора, в котором изображение с экрана кинескопа

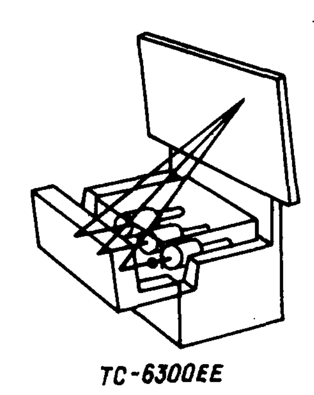


Рис. 95. Трехтрубочный видеопроектор TC-6300EE фирмы Panasonic.

(специального, с повышенной яркостью) с помощью оптической системы проецируется на внешний экран с увеличением. Современные устройства такого принципа действия — кинескопные видеопроекторы — получили сранительно большое распространение.

Так, цветные трехкинескопные видеопроекторы типа РТ-102 (фирмы Panasonic) широко используются в нашей стране для оборудования видеозалов. Они могут работать как с отражающим экраном, так и с просветным, размер которого по диагонали может достигать 3 м (рис. 96).

Для увеличения размеров проецируемого на внешний экран изображения нужно увеличить световой поток от кинескопа, а это возможно только при дальнейшем повышении яркости экрана кинескопа (до 70000—100000 кд/м^2). Определенный прирост яркости экрана кинескопа можно получить при охлаждении кинескопа, например так, как это часто делается в современных видеопроекторах — применением специальной жидкостной линзы или жидкостного (иммерсионного) стыка LC^2 (Lignid Coupling and Cooling) (рис. 97).

Это позволяет не только улучшить отвод тепла от экрана ЭЛТ, но и уменьшить светорассеяние в оптической системе проектора, а также за счет соответствующей окраски жидкости достичь ограничения спектра излучаемого светового потока, что снижает хроматические аберрации.

И все же главная проблема в видеопроекторах кинескопного типа — получение достаточной яркости увеличенного изображения — остается. Для увеличения яркости изображения при проекции на отражающий экран применяют экраны с резко выраженной направленностью отражения (можно получить коэффициент усиления света до 10—12), однако при этом сужается зона размещения зрителей. Увеличение же диаметра кинескопов и проекционных объективов приводит к росту размеров и массы проектора.

Во всяком случае, прогресс в развитии кинескопных видеопроекторов привел к тому, что размеры экрана в настоящее время достигли величины 7 м по диагонали (табл. 78), возросла яркость (до 100 кд/м^2), улучшилась цветопередача.

В кинескопных видеопроекторах фирмы Barco (бельгийско-американская радиокомпания) (табл. 79) для более точного совмещения по всему полю трех проецируемых цветных изображений применяется специальная система совмещения по 13 зонам, в каждой из которых осуществляется независимая корректировка подушкообразных, трапецеидальных и других искажений растра. Используется также специальная схема автоматического опознавания цвета (PAL; SECAM; NTSC 4; NTSC 3, 58; сигналы R, G, B, сигналы VHS).

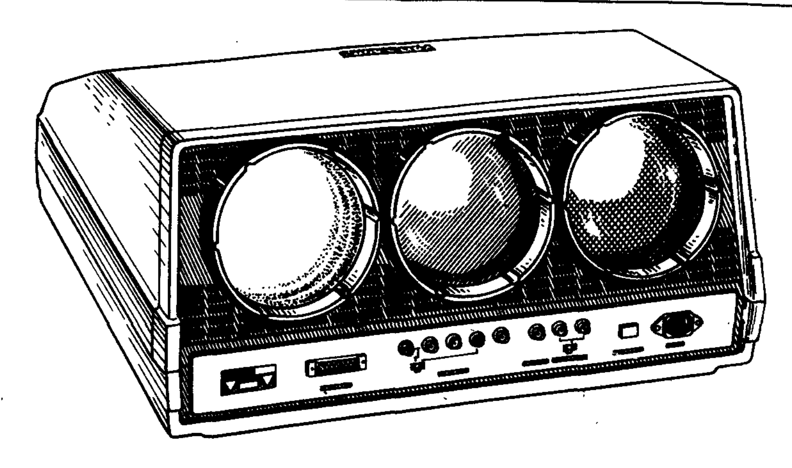
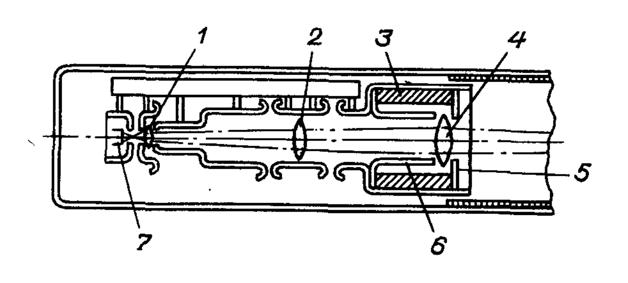


Рис. 96. Видеопроектор РТ-106 фирмы Panasonic.



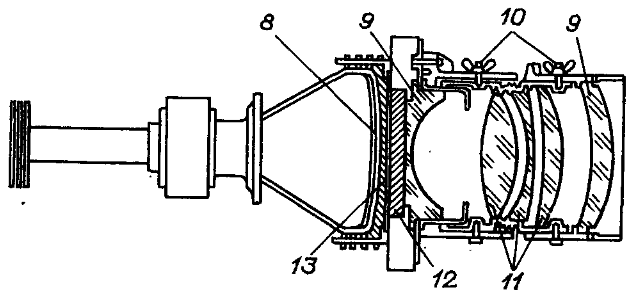


Рис. 97. Схема устройства усовершенствованной электронно-лучевой трубки и оптической системы видеопроектора:

1 — линза предварительного фокусирования; *2* — электростатическая фокусирующая лииза; *3* — фокусирующий магннт; *4* — основная линза; *5, 6* — полюсиые накоиечники; *7* — *J*-образный катод; *8* — люмииофор высокой яркости; *9* — асферическая полимериая лниза; *10* — двойная фокусирующая система; *11* — стекляиная лииза; *12* — силикоиовый гель; *13* — жидкий охладитель.

Т а б л и ц а 78. Технические характеристики цветных видеопроекционных систем фирмы Panasonic

Модель	Диаметр проекционной трубки, мм	Световой поток для пика белого, мм	Фокусное расстояние объективов, мм	Размер экрана по диагонали, мм	Разрешающая способность, твл		Размеры, мм	Масса, кг	Напряжение, В	Потребляемая мощность, Вт
					для сигналов R, G, B	для полного цветового видеосигнала				
PT-102N	178	500	145	127—304.8	1000	650	576×290×606	35	220—240	179
PT-302	178	500	145	381—762	1000	650	576×290×606	35	220—240	179
PT-102	178	400	145	150—300	800	550	576×290×584	35	220—240	
TH-1055S-10*	178	650	145	254	1000	650	576×290×584	35	110	176

* Система производится компанией Matshushita и предназначена для использования только в Японии.

Т а б л и ц а 79. Основные технические характеристики видеопроекционных систем фирмы BARCO

Параметр	Barcovision Retrovision 600	Barcovision 1500S	Barcodata Retrodata 600	Barcodata 1001	Barcographics 400	Retrographics 400
Используемые ЭЛТ	17,8 см	22,9 см	17,8 см	22,9 см	17,8 см	17,8 см
Разрешающая способность по горизонтали, твл	800	1000	1600	2200	2000	2000
Размеры экрана, м:						
минимум	1×0,75	2×1,5	1×0,75	2×1,5	2×1,5	1,36×1,02
максимум	6×4,5	6,6×4,95	6×4,5	8,8×6,6	2,4×1,8	1,36×1,02
Время обратного хода лучей, мкс, не более:						
по горизонтали	10	10	5	5	2,5	2,5
по вертикали	650	650	450	450	450	450
Ширина полосы частот сигналов R, G, B, МГц	15	15	30	30	100	100
Масса, кг	37	72	48	72	49	187

Кроме классической схемы с тремя ЭЛТ и тремя объективами могут быть проекторы с одним или двумя объективами, в которых объединение световых потоков R, G, B или R, B осуществляется с помощью дихроичных зеркал до прохождения лучей через объектив, однако при этом снижается световая эффективность проектора и стабильность совмещения растров.

Светоклапанные видеопроекторы. Принцип действия светоклапанных видеопроекторов заключается в изменении пропорционально входному видеосигналу оптических свойств жидкой или твердой светомодулирующей среды, которое приводит к модуляции постоянного светового потока, поступающего от внешнего источника, например мощной ксеноновой лампы.

Этот принцип определяет основное преимущество проекторов светоклапанного типа — возможность создания яркого изображения на экранах очень большого размера.

В качестве светоклапанного видеопроектора может выступать телевизионный проектор типа «Эйдофор», известный с 1941 г. (соответствующие советские модели «Аристон» и «Альтаир»). В таком проекторе модуляция света и ТВ-развертка кадра осуществляются на тонкой пленке прозрачного масла, обладающего необходимыми физико-механическими и электрическими параметрами. На этой пленке создается поверхностный рельеф, соответствующий ТВ-кадру.

Основу оптической системы составляет «теневая оптика», т. е. система пространственных решеток, которая не пропускает свет от ксеноновой лампы, если на масляной пленке нет рельефа, и полностью пропускает свет, если имеется максимальный рельеф.

Такие проекторы позволяют получить высококачественное изображение на экранах площадью до 100 м^2, но в эксплуатации они весьма сложны, так как развертка электронным лучом требует вакуума, для испарения масла под действием электронной бомбардировки необходима непрерывная откачка камеры, а для придания маслу формы тонкой пленки равномерной толщины приходится непрерывно вращать сферический зеркальный отражатель с маслом. Кроме того, они очень дороги.

Другой светоклапанной системой проекции на большой экран является система с использованием ЭЛТ «Титус». Она содержит мишень с электрически управляемым поляризатором, модулирующим поляризацию светового потока от внешней ксеноновой лампы мощностью 2,5 кВт, используя эффект Поккельса.

Световой поток проектора на основе трубки «Титус» равен 2500 лм, что позволяет достичь освещенности экрана 100 лк при площади 25 м^2. Для цветовой проекции требуется три таких

трубки с системой цветоделения. Недостаток этого типа видеопроектора — очень сложная конструкция самой трубки.

Новым шагом в развитии видеопроекционных систем является использование в качестве модулятора света жидкокристаллических матричных полупроводниковых элементов. Цветная проекция достигается применением системы цветоделения с тремя модуляторами (по одному в каждом канале цвета).

Достоинства видеопроектора, созданного по этому принципу, следующие: отсутствие сложных ЭЛТ; сведение цветовых составляющих внутри проектора, что позволяет применить один объектив; снижение размеров и массы проектора; отсутствие сложных регулировок по настройке проектора (внешнее сведение лучей и др.).

Такой видеопроектор типа Sharpvision XV-100 ZM выпускает фирма Sharp (рис. 98).

Лазерные видеопроекторы. С помощью лазера благодаря его монохроматичности, когерентности и малой расходимости луча можно создавать изображение высокого качества, т. е. с высокой четкостью, хорошей цветопередачей.

Известны три основных типа лазерных воспроизводящих устройств. Один из них — лазерный проектор прямого действия, в котором модулированный лазерный луч формирует изображение, освещая экран. В проекторе второго типа лазерный луч, освещающий экран, возникает в проекционной трубке под действием промодулированного пучка ускоренных электронов. В третьем типе проектора лазерный луч используется лишь для того, чтобы изменять локальные оптические параметры (отражение или пропускание) какого-либо материала, являющегося в данном случае модулятором света, поступающего от внешнего источника.

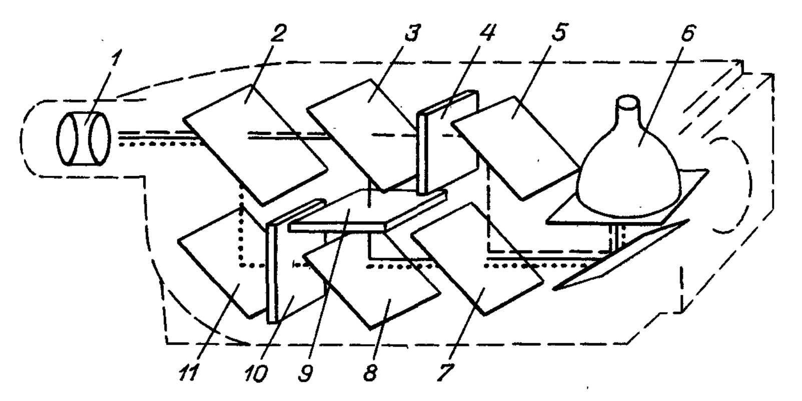


Рис. 98. Видеопроектор фирмы Sharp:

1 — объектив; 2, 3, 5, 7, 8, 11 — зеркала; 4, 9, 10 — жидкокристаллические модуляторы красного, синего, зеленого световых пучков соответственно; 6 — источник света.

Видеопроекторы прямого действия, в которых лазеры выступают в роли источников света трех основных цветов, имеют модуляторы света (обычно акустооптического типа) в каждом из трех каналов цвета и дефлектор, осуществляющий пространственное перемещение совмещенного луча. Такой проектор, разработанный совместно японскими фирмами NHK и Hitachi, имеет световой поток 540 лм, высокую четкость, хороший контраст изображения при отсутствии цветовых искажений.

Однако проекторам, работающим по принципу бегущего луча, свойствен принципиальный недостаток — отсутствие послесвечения, в результате чего каждая точка сетчатки глаза возбуждается в течение короткого интервала времени сильным лазерным светом. Это приводит к быстрому утомлению зрения.

В проекторе на основе лазерного кинескопа (квантоскопа) используется ЭЛТ, имеющая вместо люминофорного экрана полупроводниковую монокристаллическую пластину, каждый участок которой при попадании на него электронного пучка излучает свет, т. е. работает как точечный лазер с электронной накачкой. Электронный луч модулируется видеосигналом по интенсивности, и полученное таким образом на лазерном экране-пластине изображение проецируется объективом на большой внешний экран.

В настоящее время есть сведения об одном из вариантов лазерного видеопроектора такого типа с площадью экрана до 6 м^2, при этом разрешение в центре экрана достигает 600 линий при числе градаций яркости 8.

Работы по созданию эффективных лазерных проекторов продолжаются в разных странах (Англии, Японии, нашей стране и др.). Так, осуществлена разработка проектора на основе квантоскопов для экранов с площадью более 10 м^2, с яркостью 50—70 кд/м^2 и с разрешением до 6 тыс. твл, что может быть использовано в телевидении высокой четкости.

Матричные видеопанели. Простейшим видом видеопанели являются матрично-ламповые табло с растром из множества малогабаритных ламп (обычно ламп накаливания), яркость свечения которых управляется видеосигналом.

Такие ламповые панели недороги, могут иметь большие размеры (диагональ — более 10 м), но дают малую четкость изображения из-за недостаточного числа элементов, невысокое качество как цветопередачи, так и изображения в целом.

Высокое качество изображения обеспечивают матричные видеопанели, состоящие из большого числа люминесцентных ячеек, например видеопанели типа Jumbotron фирмы Sony, имеющие самые большие размеры — до 25×40 м (площадь — до 1000 м^2).

Светоизлучающими элементами этих экранов являются люминесцентные ячейки Trini-lite, каждая из которых содержит триады вертикальных прямоугольных люминофорных полосок трех основных цветов R, G, B, излучающих свет под действием потока электронов из встроенных катодов. Для управления яркостью свечения в ячейках применяется широтно-импульсная модуляция. В зависимости от размеров экрана используются ячейки разных размеров: ячейка TL-1 — для самых больших экранов, ячейка TL-2 — для экранов от 48 до 233 м^2 и ячейка TL-8 — для экранов от 10 до 48 м^2.

Экраны Jumbotron потребляют небольшую электрическую мощность, имеют очень высокую яркость и большой срок службы (примерно 8000 ч), но они обеспечивают относительно небольшую четкость.

Широтно-импульсная модуляция позволяет при 8 бит получить 256 градаций яркости, а малая инерционность ячеек — увеличить частоту обновления информации до 120 полей/с, что предотвращает мелькание даже при очень высоких величинах яркости (до 4000 кд/м^2).

Ячейки TL-2 и TL-8 имеют дополнительное управление для выбора общей средней яркости изображения в зависимости от наружной освещенности, что позволяет даже при освещенности до 10 000 лк обеспечить достаточно контрастное изображение.

Экраны с такими ячейками могут применяться в парках, на стадионах, площадях, выставках, в конференц-залах, на вокзалах, в аэропортах, фойе гостиниц, на стенах зданий и т. д. Путем специального электронного управления можно показывать на одном большом экране несколько отдельных изображений (полиэкранный метод) или изображение совместно с буквенно-графической информацией.

С появлением видеопанелей типа Jumbotron телевизионное или видеоизображение достигло размеров, превышающих размеры самых больших киноэкранов. При этом яркость видеоизображения превосходит яркость нормального киноизображения примерно в 80 раз.

В качестве другого вида видеопанелей может выступать система из многих (до 100 шт.) экранов телевизоров (видеомониторов), составленных вместе,— многокинескопные (многоэкранные) видеопанели (video walls).

При воспроизведении одного «большого» изображения лучи всех кинескопов панели отклоняются синхронно, а видеосигналы для модуляции этих лучей соответственно фрагменту общего изображения вырабатываются цифровым процессором на основе кадровых ЗУ.

Таблица 80. Основные характеристики цветных видеопроекторов фирмы Sony

Параметр	VPN-1042QM	VPN-1041QM	VPN-1031QM	VPN-600QM	VPN-700Q (VPN-102Q)
Размер изображения по диагонали, см	175 180 254 508	- - - -	- 175 - -	137,5 150 - -	180 (250) - -
Расстояние от проектора до экрана, м	2,5 3,3 6,4	2,5 3,3 6,4	2,5 3,3 6,4	1,7 2,1 2,5	2,5 (3,4)
Световой поток, лм	600	600	300	300	200
Разрешающая способность по горизонтали в центре, твл	1000 (R, G, B) 650 (полный ТВ-сигнал)	1000 (R, G, B) 650 (полный ТВ-сигнал)	1100 (R, G, B) 650 (полный ТВ-сигнал)	900 (R, G, B) 520 (полный ТВ-сигнал)	600 (R, G, B) 400 (полный ТВ-сигнал)
Диаметр проекционных трубок, см	12,7	12,7	12,7	12,7	13,75
Число знаков на экране дисплея	2000	2000	4050	2000	-
Выходная мощность звука, Вт	3	3	3	3	3
Число встроенных громкоговорителей	1	1	2	2	2
Потребляемая мощиость, Вт	210	210	195	155	165
Размеры, мм	597×532××288	597×532××288	597×532××280	592×508××258	508×258××592
Масса, кг	38	30	38	27	26

Кроме такого режима работы предусматривается обычно и полиэкранный режим, когда каждый кинескоп показывает одно и то же «размноженное» изображение.

Вместо телевизоров на ЭЛТ для составления видеопанелей используют также рирпроекционные цветные (трехкинескопные) телевизоры (до 256 шт.).

Еще одним типом видеопанелей являются цветные просветные видеопанели типа Astravision фирмы Panasonic, в которых используются элементы на жидких кристаллах, освещаемые с тыльной стороны мощным равномерным световым потоком. Полученное качество изображения сравнимо с самосветящимися экранами типа Jumbotron.

Технические характеристики видеопроекционных систем производства зарубежных фирм представлены в табл. 80.

5.2.2. Видеопроектор «Премьер 5ВТЦ-001»

Отечественный видеопроектор цветного изображения «Премьер» модели 5ВТЦ-001 предназначен для декодирования и воспроизведения на оптическом экране информации, подаваемой на его входы в виде электрических сигналов.

Видеопроектор имеет два схематических входа — «видео» и RGB, объединенных конструктивно в одной входной розетке.

Вход «видео» предназначен для подключения к видеопроектору источников телевизионных видеосигналов, которыми могут быть бытовые и студийные видеомагнитофоны, телевизоры и телевизионные тюнеры, бытовые и промышленные видеокамеры.

Видеопроектор обеспечивает воспроизведение видеосигналов черно-белого телевидения и видеосигналов, кодированных по системам цветного телевидения PAL и SECAM. Распознавание систем цветного телевидения, распознавание цветного и черно-белого видеосигнала осуществляется видеопроектором автоматически. Ручные манипуляции органами управления видеопроектора при смене входных сигналов не требуются.

Вход RGB служит для подключения к видеопроектору электронно-вычислительных машин, устройств видеоигры и видеокамер, имеющих выход RGB-сигналов.

Входные видеосигналы декодируются в видеопроекторе, а затем усиливаются. Их цветовые составляющие, соответствующие красному, зеленому и синему цветам, управляют током электронных лучей трех электронно-лучевых трубок. В результате на люминесцентных экранах ЭЛТ воспроизводится в виде сюжета информация, содержащаяся в цветовых составляющих входных видео- или RGB-сигналов.

Посредством оптических объективов изображения на ЭЛТ красного, зеленого и синего цветов проецируются на экран, на поверхности которого происходит смешение цветов.

Совмещение на оптическом экране изображений от трех ЭЛТ осуществляется оптико-механическим и электрическим способами. Оптико-механическое совмещение построено на принципе перемещения проекционных объективов синего и красного растров.

Для частичного устранения эксцентриситета неотклоненного луча ЭЛТ объективы синего и красного растров имеют привод перемещения в вертикальном направлении, доступ к которому обеспечивается после раскрытия видеопроектора. Привод используется при замене ЭЛТ. Объектив зеленого растра перемещений в вертикальном и горизонтальном направлениях не имеет.

Все объективы имеют возможность перемещения в осевом направлении для фокусировки изображения на экране. Доступ к

винтам фиксации объективов в объективодержателях обеспечивается после раскрытия корпуса видеопроектора.

Совмещение на оптическом экране изображений от трех ЭЛТ электрическим способом ведется переменными резисторами модуля динамического сведения после оптико-механического совмещения растров. Доступ к резисторам обеспечивается после снятия крышки субмодуля регуляторов сведения.

Основные технические характеристики видеопроектора «Премьер 5ВТЦ-001»

Световой поток в белом, лм, не менее	15
Размеры по диагонали экранов направленного отражения, см	70—150
Разрешающая способность по горизонтали, линий, не менее:	
вход RGB	500
вход видеосигнала	450
Система цветного телевидения	PAL, SECAM
Сигнал на входе цепи «видео»:	
размах переменной, синхроимпульсами вниз, составляющей, В	1±0,2
постоянная составляющая, В, не более	1,5
Сигнал на входе цепей R, G, B, размах, В	1±0,2
Постоянное напряжение на входе цепей Е-окно, В	2—5
Номинальное напряжение электропитания (сеть переменного тока частотой 50 Гц), В	220
Допустимые значения питающего напряжения, при которых видеопроектор сохраняет работоспособность, В	170—240
Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более	90
Габаритные размеры, мм	410×262×480
Масса, кг, не более	10

5.2.3. Видеопроектор РТ-102 N

Видеопроектор построен по схеме прямой оптической проекции с тремя монохроматическими кинескопами (красный, зеленый и синий). Кинескопы расположены в одной плоскости и частично конвергированы (сведены) — их оси повернуты к центру экрана.

Полное сведение оптических осей и совмещение центров изображений растров на экране обеспечивается поворотом объективов относительно кинескопов при помощи специальных фиксирующих клинообразных прокладок (spaser), размещаемых между фланцами крепления кинескопов и объективов. При этом для крайних

объективов (красного и синего) поворот осуществляется по вертикали и горизонтали, а для зеленого (центрального) только по вертикали.

При изменении размера изображения должна изменяться и степень конвергенции. Поэтому для каждого кинескопа имеется три комплекта прокладок на размеры диагонали изображения 50″, 72″ и 100″. Все прокладки отмаркированы.

Кроме замены прокладок при изменении размера изображения должна изменяться и конвергенция крайних кинескопов. Это осуществляется изменением положения фиксированных положений крепящих кинескопы винтов в специальных пазах. Используемая оптическая схема проекции ведет к значительным трапецеидальным и подушкообразным искажениям изображений растров на экране, а также значительной неравномерности яркости по полю. Для исключения этих искажений в сигналы разверток и видеосигналы, управляющие кинескопами, вводятся корректирующие сигналы.

Структурная схема видеопроектора показана на рис. 99.

Входной сигнал через вход line или video поступает на селектор синхросигнала СС. Видеосигнал с его выхода поступает на декодер цветовой системы (ДЦС). Выбор цветовой системы осуществляется либо вручную с панели управления, либо автоматически. Декодированные сигналы поступают на схему матрицирования цветовых сигналов (МЦС) и далее на три видеоусилителя (ВУ). В случае работы от сигналов R, G, B они пос-

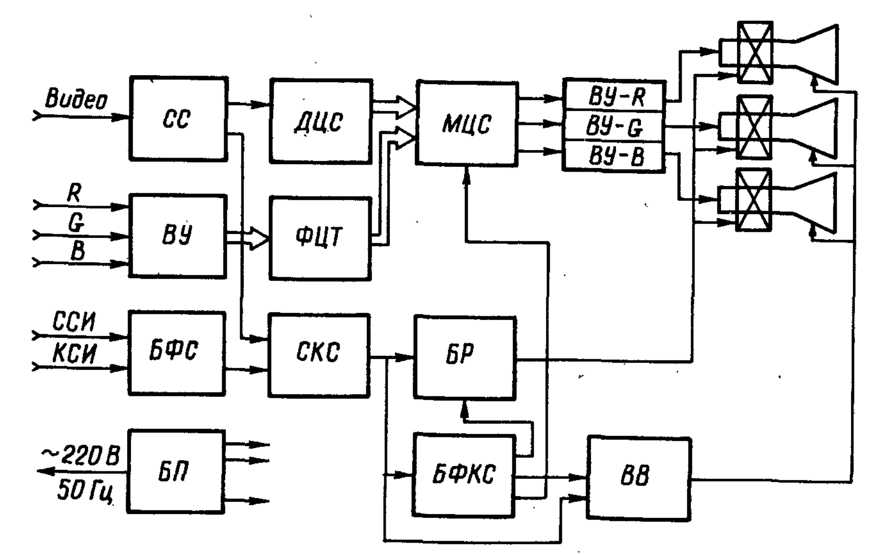


Рис. 99. Структурная схема видеопроектора РТ-102 N.

тупают на блок входных усилителей (ВУ), затем на формирователь цветового тона (ФЦТ) и далее на блоки МЦС и ВУ.

Сигналы внешней синхронизации через блок формирования синхроимпульсов (БФС) подаются на схему коммутации синхросигналов (СКС), на нее же подаются и синхросигналы от блока СС. С выхода СКС сигналы синхронизации поступают на блок разверток (БР) и блок формирования корректирующих сигналов (БФКС). БФКС вырабатывает пилообразные и параболические сигналы с частотой строк и полей, замешивание которых в сигналы разверток обеспечивает коррекцию трапецеидальных и подушкообразных искажений, а также сведение растров. Корректирующие сигналы заводятся также на видеоусилители для устранения неравномерности яркости по полю.

Параболические корректирующие сигналы подаются на схему электростатической фокусировки кинескопов блока высоковольтного выпрямителя (ВВ).

Блок питания (БП) проектора выполнен по бестрансформаторной схеме, что обеспечивает высокую экономичность, но предъявляет особые требования по технике безопасности, тем более что на кинескопы подается высокое напряжение — до 35 кВ. Это создает повышенное рентгеновское излучение от колбы кинескопа. Для ослабления вредного воздействия этого фактора кинескоп обернут свинцовой фольгой, а одна из линз 4-линзового объектива выполнена из стекла с повышенными антирадиационными свойствами. Остальные линзы объективов изготовляются штамповкой из оптической пластмассы, что позволяет существенно снизить стоимость асферической оптики.

Для обеспечения необходимой яркости на проекционном экране 30—50 кд/м^2 яркость экрана кинескопа должна составлять десятки тысяч кандел на квадратный метр. Это достигается

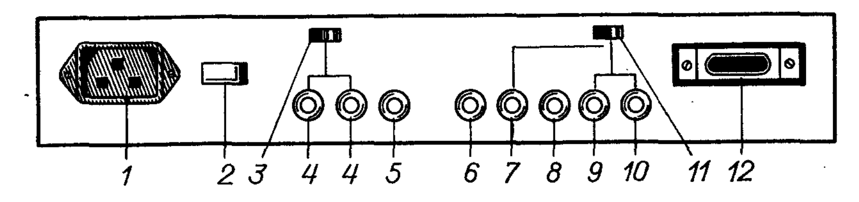


Рис. 100. Расположение органов управления видеопроектором на основной панели:

1 — разъем сетевого шланга; *2* — основной выключатель сети; *3* — выключатель 75 Ом линейного входа; *4* — линейный вход-выход видеосигнала; *5* — вход сигнала *R*; *6* — вход видеосигнала; *7* — вход сигнала *G*; *8* — вход сигнала *B*; *9* — вход строчной синхронизации или полного синхросигнала; *10* — вход кадровой синхронизации; *11* — переключатель селектора синхронизации; *12* — подключение пульта дистанционного управления ЕТ-12Р.

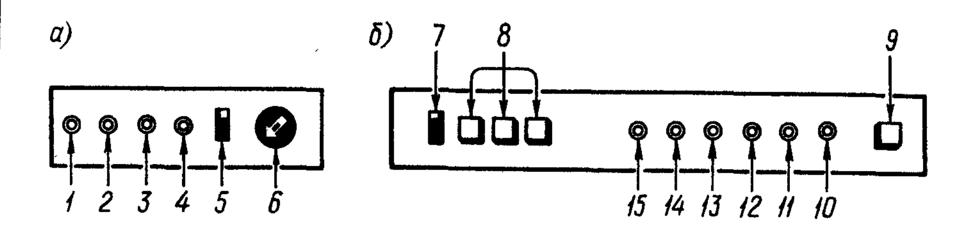


Рис. 101. Расположение органов управления видеопроектором на панели регуляторов (*а*) и на пульте дистанционного управления (*б*):

1—4 — статическое сведение растров по горизонтали и вертикали; *5* — включение встроенного генератора сетчатого поля; *6* — выбор системы цветного телевидения; *7* — селектор синего поля (работает только в режиме RGB при воспроизведении знаковой информации в качестве дисплея); *8* — селектор входов «видео», «линия», RGB; *9* — включение (OFF, ON); *10* — цветовая насыщенность (COLOR); *11* — цветовой тон (TINT); *12* — яркость (BRIGHT); *13* — контраст (CONTRAST); *14* — четкость (SHARPNESS); *15* — частота кадров.

применением высокоэффективных люминофоров и увеличением тока луча. Для улучшения теплового режима кинескопов они выполнены с жидкостным охлаждением.

Расположение органов управления видеопроектора на основной панели показано на рис. 100, на панели регуляторов и на пульте дистанционного управления — на рис. 101.

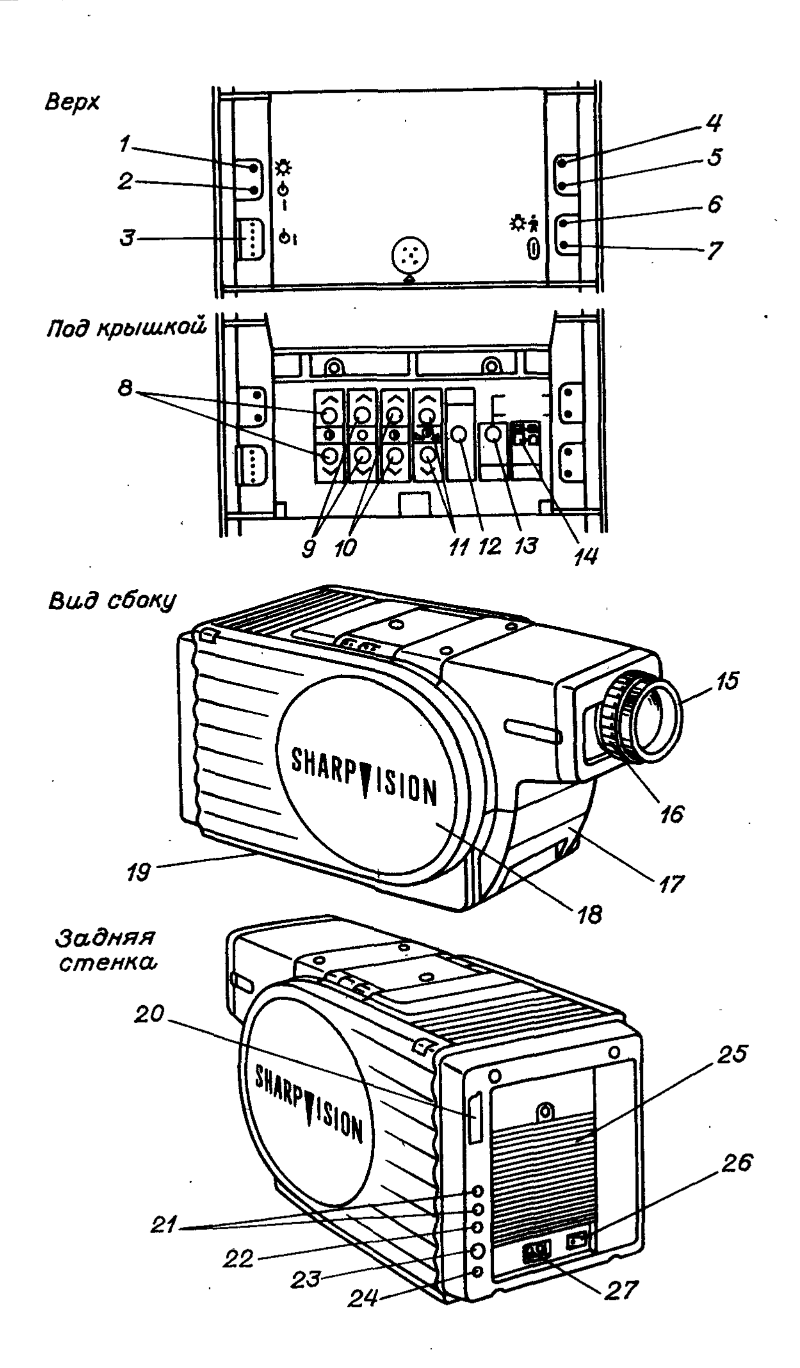
5.2.4. Видеопроектор XV-100 ZM фирмы Sharp

Данный видеопроектор относится к классу светоклапанных проекторов, так как в нем световой поток от лампы модулируется жидкокристаллическим модулятором, на который поступает видеосигнал. Для цветной проекции используются три модулятора, каждый в своем цветовом канале (красном, зеленом, синем). Сведение трехцветовых пучков внутри проектора позволяет использовать один объектив, а не три, как в трехкинескопных проекторах фирм Panasonic и Sony.

Это позволило, во-первых, сильно уменьшить размер и массу данного проектора, а во-вторых, применить объектив с переменным фокусным расстоянием, что очень удобно в эксплуатации, так как появилась возможность легко подстраивать масштаб изображения под любой имеющийся в наличии размер экрана.

Основные технические данные видеопроектора

Цветовые системы, с сигналами которых может работать проектор (переключение автоматическое) . . . . PAL, SECAM



Размеры проецируемого изображения (по диагонали) при установке проектора на расстоянии от экрана, см:	
2 м	51—102
4,6 м	127—254
Диапазон изменения фокусного расстояния ОПФ, мм	145—265
Размер жидкокристаллической матрицы, см	7,6
Количество жидкокристаллических матриц	3
Количество элементов в жидкокристаллических матрицах	302 940
Контраст изображения	100:1
Горизонтальное разрешение, линий	>300
Диапазон рабочих температур, °С	+5...+40
Электропитание, В (Гц)	110—127 (50/60) или 220—240 (50/60)
Потребляемая электрическая мощность, Вт	220
Габаритные размеры, мм	251×253×618
Масса, кг	14

Расположение органов управления видеопроектора и разъемов показано на рис. 102.

Рис. 102. Расположение органов управления видеопроектором фирмы Sharp:

1 — индикатор лампы; *2* — индикатор сети; *3* — включение электропитания; *4* — индикатор VIDEO-1; *5* — индикатор VIDEO-2; *6* — индикатор LAMP SERVICE; *7* — индикатор температуры; *8* — ручка регулятора контраста; *9* — ручка регулятора яркости; *10* — ручка регулятора цвета; *11* — ручка регулятора тона изображения; *12* — кнопка RESET; *13* — кнопка выбора источника видеосигнала; *14* — выключатель BLUE SCREEN; *15* — кольцо фокусировки; *16* — кольцо установки масштаба изображения; *17* — ручка; *18* — вентилятор охлаждения; *19* — воздушный фильтр; *20* — 21-штырьковый евроразъем; *21* — выход звука; *22* — вход VIDEO-1; *23* — вход S-VIDEO; *24* — вход VIDEO-2; *25* — вентилятор охлаждения; *26* — общий выключатель сети; *27* — гнездо подключения сети.

9 Зак. № 3

6. ПРИМЕНЕНИЕ ВИДЕООБОРУДОВАНИЯ В ВИДЕОЗАЛАХ

Основное оборудование видеозала включает в себя:

источник видеосигнала — видеомагнитофон (в режиме воспроизведения) или видеоплейер, т. е. видеомагнитофон без канала записи, а при использовании видеопластинок — видеопроигрыватель;

видеопроекционное устройство — видеопроектор, который при малой вместимости зала можетб ыть заменен видеомонитором с электронно-лучевой трубкой (или обычным вещательным телевизионным приемником — телевизором);

усилитель звукового сигнала с громкоговорителями.

При этом может использоваться самая разнообразная аппаратура как отечественного, так и импортного производства.

Для обеспечения стереофонического звуковоспроизведения следует использовать видеомагнитофон со стереофонической двухканальной системой записи/воспроизведения звука, двухканальный стереоусилитель с двумя акустическими агрегатами (или телевизор со стереофонической звуковой системой).

Основное назначение видеомагнитофона в видеозале — воспроизведение готовых программ, подготовленных копировальными предприятиями. Наличие канала записи позволяет использовать его в киноклубной и просветительской работе видеоцентров.

Видеозалы на данном этапе оснащаются видеомагнитофонами формата VHS разных изготовителей, хотя формат VHS не обес-

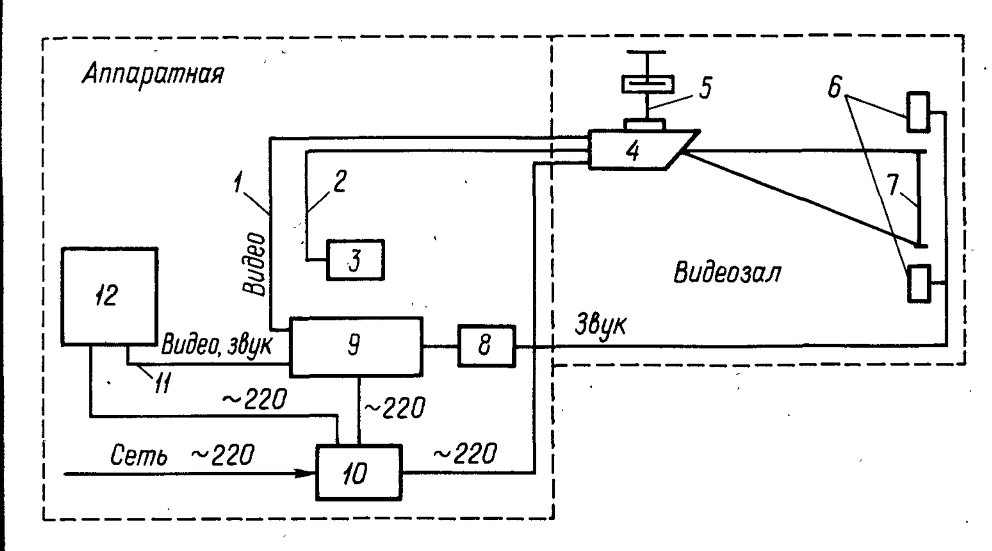


Рис. 103. Примерная схема соединения комплекса оборудования видеозала:

1 — высокочастотный РК-75-4-14; *2* — кабель дистанциоииого управления ЕТ-11050; *3* — блок дистанционного управления ЕТ-12R; *4* — вндеопроектор PT-102N; *5* — телескопический подвес; *6* — звуковые колонки; *7* — проекционный экран; *8* — звуковой усилитель 6У-40-1; *9* — видеомагиитофон AG-6100; *10* — стойка вндеооператора; *11* — кабель для ВКУ NV-015; *12* — видеоконтрольиое устройство ВТ-М1400.

печивает нужное качество изображения для видеозалов средней и большой вместимости. Целесообразно в этих случаях использовать видеомагнитофоны других, более высококачественных форматов.

В настоящее время видеозалы оснащаются видеопроекторами производства фирмы Panasonic типа РТ-102, видеомагнитофонами бытового формата VHS «Электроника ВМ-12» или видеоплейерами типа AG-6100 фирмы Panasonic. Для звукоусиления используется комплект КЗВП-14. Схема включения оборудования всего комплекса видеозала представлена на рис. 103.

Видеопроектор РТ-102 N устанавливается в зрительном зале. Варианты размещения проектора показаны на рис. 104. Возможна работа как «на отражение» (варианты *а*, *б*), так и на «просвет» (варианты *в*, *г*, *д*, *е*) и крепление проектора на полу или на потолке. Для видеозала более удобна работа «на отражение», а варианты работы «на просвет» рекомендуются для учебных целей или конференц-залов. При необходимости уменьшить расстояние между видеопроектором и экраном можно воспользоваться схемой с дополнительным плоским зеркалом.

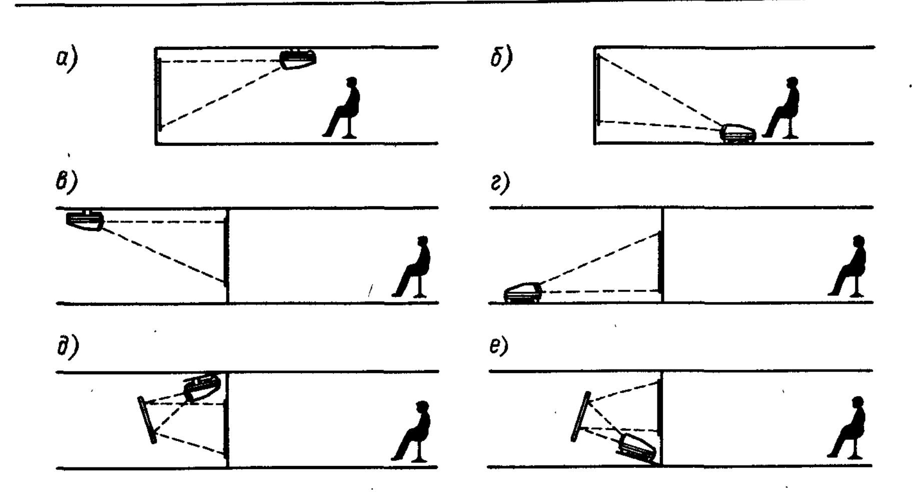


Рис. 104. Примеры расположения видеопроектора:

а, б — проекция на отражающий экран; *в, г* — проекция на светопропускающий экран; *д, е* — проекция с зеркалом на светопропускающий экран.

Видеопроектор PT-102 N соединяется с пультом дистанционного управления ET-12R, размещаемым в аппаратной, специальным многожильным кабелем ET-11C15(30, 50) длиной 15, 30 или 50 м. Полный цветной телевизионный сигнал, кодируемый по системе SECAM или PAL, поступает с выхода «видео» видеомагнитофона по коаксиальному кабелю типа РК-75-4-11 на линейный вход (line in). Согласующее внутреннее сопротивление 75 Ом при данной схеме отключается специальным выключателем, и с выхода line out видеосигнал по коаксиальному кабелю подается на согласованный 75-Ом вход монитора — видеоконтрольного устройства (ВКУ).

В качестве ВКУ может быть использован телевизор с приставкой для работы с видеомагнитофоном по видеовходу. Такая схема включения позволяет легко проконтролировать прохождение видеосигнала на проектор. Если в качестве ВКУ используется телевизор без видеовхода, то целесообразнее кабель видеосигнала подключать на согласованный вход «видео», а сигнал с видеомагнитофона контролировать на телевизоре по радиовыходу (только для ВМ-121).

Звуковой сигнал от видеомагнитофона подается на соответствующий вход усилителя 6У-40-1 комплекта КЗВП. Возможно применение любых других звуковых усилителей необходимой мощности с линейным входом.

В случаях, когда для просмотра видеопрограмм используются телевизоры (видеомониторы), предусмотрены два варианта схемы звуковоспроизведения: с дополнительным усилением звуковой частоты и без него.

Если в видеозале для просмотра видеопрограмм применяются телевизоры, то для звуковоспроизведения можно пользоваться их

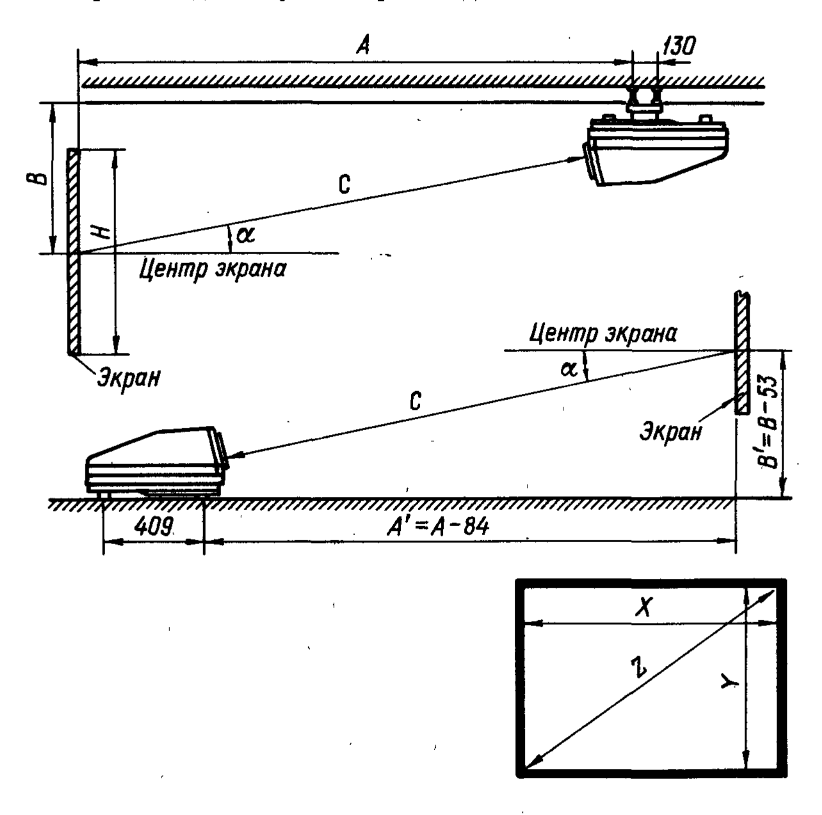


Рис. 105. Рекомендации фирмы Panasonic по расположению видеопроектора, мм:

z	x	y	A	B	C	α
3048	2348	1829	3683	1125	3635	13,79°
2540	2032	1524	3104	982	3037	13,79°
2286	1829	1372	2814	912	2741	13,79°
2134	1707	1280	2609	848	2527	13,6°
1829	1463	1097	2304	778	2210	13,6°
1524	1219	914	2066	716	1962	13,6°
1270	1012	762	1774	640	1670	13,4°

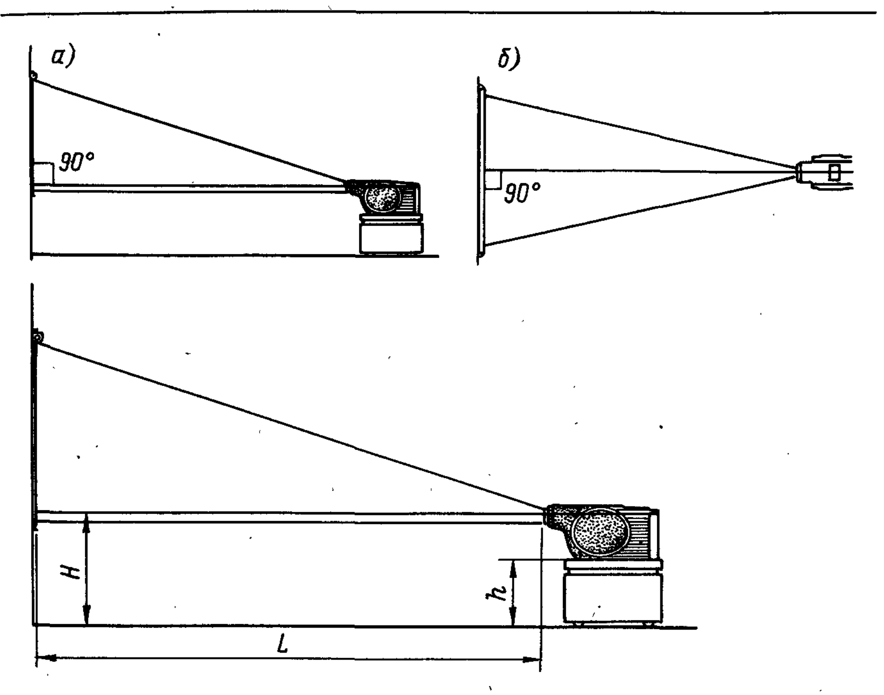


Рис. 106. Рекомендации фирмы Sharp по размещению видеопроектора (*а* — вид сбоку; *б* — вид сверху):

Размер экрана, см	*L*, м	*H*, см
254	4,6	h+14
203	3,7	h+15

звуковыми системами, что обеспечивает качество звучания, зависящее от параметров звукового канала используемого видеомагнитофона (видеоплейера), от параметров звукового канала телевизора, от акустических свойств помещения просмотрового зала.

Параметры звуковых каналов видеомагнитофонов приведены в разделе 2.4 (см. табл. 12—29), параметры звуковых каналов отечественных и зарубежных телевизоров — в разделе 5.1.

Как уже было показано на рис. 104, может применяться напольное или потолочное размещение проектора РТ-102. Для ориентировочного определения расстояния от проектора до экрана можно воспользоваться следующими соотношениями, выраженными через высоту изображения на экране *H* (рис. 105): $A=2{,}01\ H$; $B=0{,}615\ H$; $C=1{,}99\ H$, где *A* — расстояние от экрана до

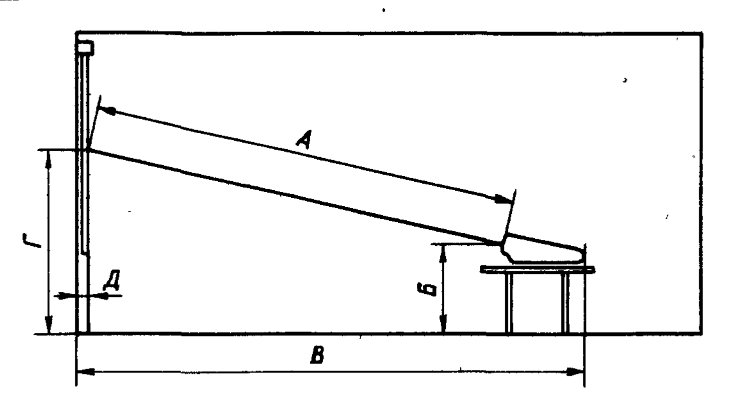


Рис. 107. Рекомендации фирмы Sony по размещению видеопроектора, мм:

Плоский экран	А	Б	В	Г	Д
1819	2480	857	3045	1354	24
2540	3368	859	3909	1561	24

передних опор основания проектора; *B* — расстояние от центра изображения на экране до основания проектора; *C* — расстояние от передней линзы «зеленого» объектива до центра изображения на экране.

Видеопроектор РТ-102 поступает с установленными объективными прокладками на размер изображения по диагонали 100″(2540 мм). При изменении размера изображения необходимо заменить прокладки и изменить конвергенцию кинескопов.

После этого осуществляется оптическая фокусировка изображения изменением положения оптических компонентов объективов. Одновременно производится электрическая регулировка фокусировки. Все эти и дальнейшие операции выполняются при включении встроенного генератора теста — сетчатого поля. На вход «видео» надо подать любой полный видеосигнал, например подключить видеомагнитофон, что не всегда удобно. Поэтому целесообразнее пользоваться для настройки любыми серийными телевизионными генераторами испытательных сигналов, например ГИС-02Т.

В зависимости от вида размещения проектора и способа проекции (просвет, отражение) необходимо обеспечить соответствующее направление разверток, что осуществляется переключением разъемов на блоке разверток.

Затем выполняется операция общей коррекции геометрических искажений трех растров (подушкообразных, трапецеидальных и

нелинейности по горизонтали и вертикали). Следующим этапом является поочередная центровка и совмещение красного и синего растров относительно зеленого растра, а затем процедура последовательного совмещения растров с помощью регулировочных потенциометров. Так как развертки каждого кинескопа независимы между собой, то можно достигнуть практически полного совмещения растров по всему полю изображения.

При выполнении регулировочных операций при открытой верхней крышке следует соблюдать особую осторожность, так как на кинескопы подается высокое напряжение — до 35 кВ, а общий блок питания бестрансформаторный. Нельзя производить настройку при включенном проекторе со снятыми объективами из-за рентгеновского излучения.

Зрительные места в зале видеопроекции рекомендуется размещать не ближе 3,5 H и не далее 12 H. Минимальное расстояние определено из условий заметности строчной структуры изображения и отсутствия заметности мельканий.

Рекомендации фирмы Sharp по установке проектора XV-100ZM показаны на рис. 106, рекомендации фирмы Sony по установке видеопроектора VPH 722 Q/VPH 1020 Q — на рис. 107.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Василевский Ю. А. Носители магнитной записи.— М.: Искусство. 1989.

Громов Н. В. Телевизоры цветного изображения/Справочник.— Л.: Лениздат. 1987.

Кинотелевизионная техника/ Антипин М. В., Косарский Ю. С., Полосин Л. Л., Таранец Д. А.; Под общ. ред. М. В. Антипина.— М.: Искусство. 1984.

Клименко Г. К. Видеопластинка.— М.: Энергия. 1976.

Котов Е. П., Руденко М. И. Носители магнитной записи/Справочник.— М.: Радио и связь. 1990.

Проспекты, проспекты-каталоги фирм: Sony, Ampex, Matshushita, JVC, Hitachi, Sharp, Fuji, Maxell, SKS, Raks, Panasonic, Barco, Orion, НПО «Авангард».

Радио. 1988—1992.

Робинсон Д. Ф. Магнитная видеозапись. Теория и практика/Пер. с англ.; Под ред. В. И. Пархоменко.— М.: Связь. 1980.

Сборник «Экспо журнал» ТПП СССР. 4/90. № 2.

Техника кино и телевидения. 1988—1992.

Технические описания и инструкции по эксплуатации аппаратуры: BVW-1AP; BVW-10P; BVW-40P; VO-5850S; «Электроника ВМ-12»; «Электроника ВМЦ-54»; «Электроника ВМЦ-8220»; AG-6500; JX-SU77; «Русь ВП-201»; CD 495/CD 496; XV-100ZM; «Премьер 5ВТЦ-0-001»; PT-102N.

Условные обозначения в описаниях зарубежной бытовой РЭА: Справочное пособие/ Варламов Р.Г., Варламов В. Р., Егоров С. Р. и др.— М.: Легпромбытиздат. 1990.

Freymuth K. Videopraxis. Verlag Technic. Berlin. 1989.

Журналы: Japan Camera Trade News, SMPTE, Video System.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Основные параметры мировых стандартов телевещания.

Обозначение стандарта	Диапазон частот вещания	Число строк разложения/число полукадров	Ширина полосы видеочастот, МГц	Система цвета	Ширина канала, МГц	Разница между несущими частотами изображения и звука, МГц	Вид модуляции сигнала	
							изображения	звука
A	МВ	405/50	3	-	5	-3,5	Позитивная	АМ
B	МВ	625/50	5	Любая	7	+5,5	Негативная	ЧМ
C	МВ	625/50	5	PAL; SECAM	7	+5,5	Позитивная	АМ
D	МВ	625/50	6	SECAM	8	+6,5	Негативная	ЧМ
E	МВ	819/50	10	-	14	+11,15	Позитивная	АМ
G	ДМВ	625/50	5	Любая	8	+5,5	Негативная	ЧМ
H	ДМВ	625/50	5	Любая	8	+5,5	Негативная	ЧМ
I	МВ/ДМВ	625/50	5,5	PAL	8	+6	Негативная	ЧМ
K	ДМВ	625/50	6	SECAM	8	+6,5	Негативная	ЧМ
K, I	МВ/ДМВ	625/50	6	SECAM	8	+6,5	Негативная	ЧМ
L	МВ/ДМВ	625/50	6	SECAM	8	+6,5	Позитивная	АМ
M	МВ/ДМВ	525/50	4,2	PAL; SECAM	6	+4,5	Негативная	ЧМ
N	МВ/ДМВ	625/50	4,2	PAL	6	+4,5	Негативная	ЧМ

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Распространение ТВ-систем по странам мира

PAL		SECAM		NTSC		Ч/Б	
Австралия	BGH	Албания	BGH	Антигуа	M	Ангола	BGH
Австрия	BGH	Бенин	KI	Багамы	M	Афар-Иссар	KI
Алжир	BGH	Болгария	DK	Барбадос	M	Бангладеш	BGH
Андорра	BGH	Венгрия	DK	Боливия	M	Бирма	M
Аргентиина	N	Габон	KI	Венесуэла	M	Ботсвана	I
Афганистан	BGH	Гаити	M	Гавайи	M	Вьетнам	M
Бельгия	BGH	Гайяна	KI	Гватемала	M	Гана	BGH
Бразилия	N	Гваделупа	KI	Гондурас	M	Гвинея	KI
Бурунди	DK	Германия		Гренландия	M	Западная	
Велико-		(б. ГДР)	BGH	Доминикаиская		Сахара	BGH
британия	I	Греция	BGH	Республика	M	Йемен	BGH
Гамбия	BGH	Египет	BGH	Канада	M	Камбоджа	M
Германия		Заир	KI	Колумбия	M	Лаос	M
(б. ФРГ)	BGH	Ирак	BGH	Корея	M	Лесото	I
Гибралтар	BGH	Иран	BGH	Коста-Рика	M	Мавританиия	KI
Гонконг A/I	BGH	Камерун	KI	Куба	M	Малави	BGH
Дания	BGH	Коиго	KI	Кюрасао	M	Мали	KI
Замбия	BGH	Кот-ди-Вуар	KI	Мексика	M	Сомали	BGH
Зимбабве	BGH	Ливан	BGH	Никарагуа	M	Фернаидо По	BGH
Израиль	BGH	Ливия	BGH	Ньюфаундленд	M	Фиджи	BGH

Окончание приложения 2

PAL		SECAM		NTSC		Ч/Б	
Индия	BGH	Люксембург	L	Окинава	M	Экваториальная	
Индонезия	BGH	Маврикий	BGH	Панама	M	Гвинея	BGH
Иордания	BGH	Мадагаскар	KI	Перу	M	Эфиопия	BGH
Ирландия	I	Марокко	BGH	Пуэрто-Рико	M		
Исландия	BGH	Мартиника	KI	Сальвадор	M		
Испания	BGH	МНР	DK	Суринам	M		
Италия	BGH	Нигер	KI	США	M		
Катар	BGH	Новая		Тайвань	M		
Кения	BGH	Каледония	KI	Филиппины	M		
Кипр	BGH	Польша	DK	Чили	M		
КНДР	DK	Реюньон	KI	Эквадор	M		
Кувейт	DK	Саудовская		Ямайка	M		
Люксембург	BGH	Аравия	BGH				
Либерия	BGH	Сенегал	KI				
Малайзия	BGH	Сирия	BGH				
Макао	BGH	б. СССР	DK				
Мальта	BGH	Того	KI				
Мозамбик	I	Тунис	BGH				
Намибия	I	Франция	LE				
Непал	BGH	ЦАР	KI				
Нигерия	BGH	Чехословакия	DK				
Нидерланды	BGH						
Новая							
Зеландия	BGH						
Норвегия	BGH						
ОАЭ	BGH						
Оман	BGH						
Пакистан	BGH						
Парагвай	N						
Португалия	BGH						
Румыния	DK						
Свазиленд	BGH						
Сингапур	BGH						
Судан	BGH						
Сьерра-Леоне	BGH						
Таиланд	BGH						
Танзания	BGH						
Турция	BGH						
Уганда	BGH						
Уругвай	N						
Финляндия	BGH						
Швейцария	BGH						
Шри-Ланка	BGH						
Югосла-	BGH						
вия N/							
ЮАР	I						

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Технические характеристики ВМ формата М (RECAM)

Модель	Назначение	Время записи/воспроизведения, мин	Полоса частот сигнала яркости, МГц	ОСШ, изображение/звук дБ/дБ, не менее	Размеры, мм	Масса, кг	Напряжение, В	Потребляемая мощность, Вт	Температурный диапазон, °С
AU-100B-E	Для моноблочной видеокамеры	20	3,6	44/51	120×237×253	4,1*	12	12	0-40
AU-220-E	Портативный для ВЖ/ВВП, монтажный	22	3,6	44/51	279×149×395	9,8*	12 220-240	17	0-40

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Основные технические данные видеомагнитофонов формата МII фирмы Panasonic

Параметр	AU-65	AU-63/62	AU-410	AU-520
Количество видеоголовок	4	4	4	4
Время воспроизведения, мин	97 (AU-M90L)	97 (AU-M90L)	24 (AU-M20S)	97 (AU-M90L)
Время перемотки, мин	3 (AU-M60L)	3 (AU-M60L)	2 (AU-M20S)	6 (AU-M60L)
Скорость движения ленты, мм/с	66,295	66,295	66,295	66,295
Скорость поиска, крат	0±32×	0±32×	-	±5×
Полоса частот видеосигнала, МГц:				
сигнала яркости	5,0	5,0	5,5	5,5
сигнала цветности	1,8	1,8	2,0	2,0
Отношение сигнал/шум, дБ:				
сигнала изображения	>47	>47	>47	>47
сигнала звука (ШП откл.)	56	56	56	56
FM сигнала звука	>80	>80	>80 (A)	>80 (A)
Система ТВ-сигнала	PAL (625 строк/50 полей)			
Назначение	Студийный монтажный	Студийный воспроизводящий	Портативный для камкордеров	Портативный, переносной, записывающий, воспроизводящий
Размер, мм	436×265×560	436×265×560	115×190×200	300×120×330
Потребляемая мощность, Вт	180	140	15	31
Масса, кг	34	32	3,6*	7,3*

* Без батарей и кассеты.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Основные технические характеристики ВМ формата Super Betamax фирмы Sony

Функциональные характеристики	Super Beta 800 ME	SL-HF 950	SL-HF 560	SL-HF 450	SL-HF 90	SL-S 3000	SL-S 770
Количество видеоголовок	4	2	2	-	2	-	-
ТВ стандарт	8-системный	PAL	NTSC	NTSC	PAL	PAL	NTSC
Наличие широкополосного видеоканала	-	+	+	+	+	+	+
Канал высококачественного звукового сопровождения Hi-Fi	+	+	+	+	-	-	-
Износостойкие видеоголовки	-	-	+	-	-	+	-
Бесшумный механизм заправки кассеты повышенной надежности	+	-	+	-	-	+	+
Автоматический переход на любое сетевое питание 50/60 Гц в диапазоне от 99 до 264 В	+	+	-	-	-	-	-
Воспроизведение стоп-кадра, покадровый переход от одного изображения к следующему	+	+	-	+	+	-	+
Режим поиска видеозаписи, прямое и обратное движение ленты с 15-кратным превышением номинальной скорости	-	-	+	*	-	+	+
ЛПМ с малым временем переходных процессов	+	+	+	+	+	-	+
Наличие системы DT	+	+	-	-	+	-	-
Счетчик ленты в реальном времени		+	+	+	+	+	+
Программируемый таймер	+	+	+	+	+	+	+
Перевод видеомагнитофона в режим звукозаписи методом импульсно-кодовой модуляции (цифровая звукозапись)	-	-	-	+	-	-	-
Возможность подключения программ кабельного телевидения	-	-	+	+	-	-	+
Корректор частотно-контрастной характеристики	+	+	-	+	+	+	+
Наличие пульта дистанционного управления всеми функциями	+	+	+	+	+	+	+

* NTSC 3,58; NTSC 4,43; PAL; английский PAL; средневосточный SECAM; марроканский SECAM; французский SECAM; NTSC Beta с 5-часовым режимом записи/воспроизведения Long Playing.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Словарь терминов, иностранных слов и аббревиатур

ACC — automatic color control — автоматическое регулирование цвета в видеоаппаратуре.

ACT — automatic code timer — система программирования работы видеомагнитофона с помощью штрихового кода.

AFC — automatic freguency control — автоматическая подстройка по частоте в тюнерах и ТВ-приемниках.

ADC — automatic degaussing circuit — система автоматического размагничивания (маски кинескопа или магнитной головки для улучшения чистоты изображения или снижения уровня шумов).

ADRES — automatic dynamic range expansion system — автоматическое устройство расширения динамического диапазона.

AE — auto eject — автоматическое открывание кассетоприемника по окончании воспроизведения записей.

AGC — automatic gain control — автоматическое регулирование усиления видео- и звуковых сигналов.

AIC — automatic iris control — автоматическая установка ирисовой диафрагмы.

ALC — automatic level control — автоматическое регулирование уровня сигнала.

ANSS — automatic noise suppressor system — система автоматического шумопонижения.

APC — automatic phase control — автоматическое регулирование фазы сигнала цвета для уменьшения искажений цвета вследствие временных сдвигов.

APO — auto power on/play (on/auto play) — автоматическое включение питания при включении режима воспроизведения.

APPS — auto program pause system — ускоренный поиск (вперед-назад) до первой паузы в записи.

APRS — advanced precise rec-level system — система с увеличенной точностью выбора уровня записи.

APS — automatic program search — маркировка начала или конца фильма для остановки видеомагнитофона при ускоренном ходе.

APSS — auto program search system — система программного автопоиска.

ASA — American Standards Association — Американское общество стандартов.

ASPM — automatic station program memory — автоматическая настройка на предварительно запомненные программы (радиостанции).

ASTS — automatic stereo tuning system — система автоматической настройки на стереопрограммы (на УКВ).

ATF — automatic track fallowing — автоматическое слежение видеоголовки за дорожкой записи на ленте (в системах Video-2000 и Video-8).

AUX — дополнительное подключение видео- или звукового сигнала.

AV — разъем, комбинированный многополюсный соединитель для видео и звука.

AWB — automatic white balance — автоматический баланс белого.

Back Space Editing (BCA) — автоматический откат ленты при монтаже; тем самым видеомагнитофон синхронизируется с записанным видеосигналом, и помехи в месте стыка будут минимальны. При этом примерно 30 кадров последней сцены будут переписаны.

BCN — профессиональная система записи телевизионного сигнала на 1-дюймовой ленте (фирма Bosch).

Beridox — магнитный материал видеолент.

B-формат — японская профессиоиальная видеосистема с 1-дюймовой лентой (фирма Sony).

Betacam — профессиональная система видеозаписи, в основном для репортажей, где применяются 1/2-дюймовые Beta-кассеты.

Beta-ED — дальнейшее развитие Beta-видеосистемы (фирма Sony, 1987 г.) с очень хорошими техническими параметрами (большее ОСШ, ширина полосы видеочастот до 4,5 МГц, лучшая первичная обработка сигнала цвета); применяются Beta-кассеты с улучшенной металлической магнитной лентой. С Beta-системой не совместима.

Betamax — японская видеокассетная система 1/2-дюймового формата, разработанная фирмой Sony в 1975 г.

BNC — система соединения для видеопроводников с байонетной фиксацией.

Burst — сигнал синхронизации цвета; в системах PAL и NTSC переносится в промежутке гашения строки сигнала FBA; он содержит опорную частоту для информации о цвете.

Выравнивание — установка такого соотношения красного, зеленого и голубого цветов в цветной камере при заданной освещенности, чтобы белая поверхность действительио была белой.

Cartridge — старая японская видеокассетная система по нормам EIAJ, у которой одна катушка находится в приборе, а вторая в кассете. Поэтому перед выниманием лента должна перематываться на начало.

CCD, CCD-Chip — charge coupled device — полупроводниковый светочувствительный преобразователь (матрица) на приборах с зарядовой связью (ПЗС). Применяется в современных видеокамерах и камкордерах взамен традиционной приемной трубки.

CCIP-нормы — европейские нормы для черио-белого телевидения (625 строк, 25 кадров в секунду).

CCU — camera control unit — внешний питающий блок для телекамеры; вырабатывает необходимые синхроимпульсы и нужные для эксплуатации напряжения.

CD ROM — компакт-диск для записи программ и графической информации.

CD-V — compact disk video — диск диаметром 120 мм золотистого цвета, обеспечивающий 20-минутное воспроизведение цифровой звукозаписи и движущихся изображений с цифровым звуковым сопровождением (5 мин).

CED — видеопластинка (RCA-пластинка) — система работает по механико-емкостному принципу.

CLV-принцип — регулирующая система для носителя записи в форме круга (например, CD-пластинка), которая служит для достижения постоянной тангенциальной (линейной) скорости.

Controlspur — синхродорожка (управляющая дорожка), которая записывается на ленту в видеомагнитофоне отдельной головкой.

CRT — cathode ray tube — электронно-лучевая трубка.

CRT:C3 — clean and clean coated:C3 — экран чистого и четкого изображения «C3».

Cue-signal — вспомогательный сигнал; служит для маркировки места на ленте при монтаже. При быстром движении лента в этом месте останавливается.

Cuttern — механическое (магнитная лента и фильм) или электронное (видеолента) разрезание.

CTCM — chroma time compression multiplex — временное уплотнение сигналов цветности.

CTI — color transient improvement — телевизоры с повышенной четкостью раздела разноцветных элементов изображения (с регулировкой насыщенности цвета).

CCIP — МККР — Международный консультативный комитет по радиосвязи, входящий в Международный союз электросвязи (МСЭ).

Camcorder — камкордер, т. е. камера вместе с рекордером — совокупность видеокамеры и видеомагнитофона в одной конструктивной единице. Впервые разработан фирмой JVC (Япония) в 1981 г.

Component — компонентные (раздельные) сигналы; компонентные видеосигналы подразумевают раздельную передачу и обработку сигнала яркости и сигналов цветности.

Composite — композитные (совместные) сигналы. Это сигналы, в которых информация о яркости и цветности кодируется в соответствии с требованиями ТВ-стандартов PAL, SECAM, NTSC и др.

CVC — compact video cassette — видеокассетная система с 1/4-дюймовой шириной ленты.

D1 — стандарт цифровой видеозаписи. В нем предусмотрено использование компонентных сигналов, сигналов Y, C_B, C_P, или сигналов, соответствующих формату 4:2:2. Используются 19-мм видеокассеты.

D2 — стандарт цифровой видеозаписи. Несовместим с D1. Предусматриваются обработка, запись, воспроизведение и передача сигналов в композитном виде. Используются 19-мм видеокассеты.

DCP — digital contour processing — цифровая обработка контуров изображений.

DIN — промышленные нормы Германии (б. Западной), выпускаются комитетом стандартов.

DNR — dinamic noise reduction — динамическое шумоподавление.

Double coating — двухслойное покрытие (магнитное) видеоленты, состоящее из магнитных материалов с различными свойствами. Применяется в самых высококачественных и дорогих магнитных лентах.

DOS — display on screen — функциональные надписи, выводимые на экран телевизора.

D-MAC — multiplexed analog component — формат передачи сигналов, в котором видеосигнал вместе со звуковым цифровым сигналом подвергается временному уплотнению раздельных составляющих.

D2-MAC — вариант системы передачи сигналов D-MAC.

DPSS — digital programme search system — цифровая система поиска программы по установленному порядковому индексу.

Dropouts — выпадения сигнала, воспроизводимого с магнитной ленты, т. е. уменьшение сигнала по уровню. Причиной выпадения является, прежде всего, нарушение контакта между лентой и магнитной головкой, обусловленное попаданием между ними пыли, грязи, продуктов износа ленты и т. д.

DT — dinamic tracking — цифровая система автотрекинга, обеспечивающая точное следование воспроизводящей видеоголовки по дорожке видеозаписи. Оригинальное обозначение фирмы Sony.

DTF — dinamic track following — автоматическое, точное слежение за дорожкой видеоголовки в режиме воспроизведения. Подвижная по вертикали видеоголовка (с помощью пьезоэффекта) управляется регулирующим напряжением, которое, например, получается от четырех зарегистрированных при записи дополнительных частот (система Video-2000).

D2-MAC — система D2-MAC — одна из европейских систем телевидения через спутник.

EAR — earphone — наушник (головной телефон, гнездо для его включения).

EBU — Европейский союз радиовещания (Брюссель, Бельгия).

ECC — electronic clock control — управление от электронных часов.

EIAJ — Japan Standard I — старая японская 1/2-дюймовая видеосистема с открытой катушкой или кассетой.

Epitaxial — магнитные частицы носителей видеозаписи, ядро которых состоит из гамма-окисла железа, а оболочка — из феррита кобальта.

EQ — equalizer — эквалайзер.

ESC — electronic speed control — электронная система контроля скорости.

ETC. — electronic tape counter — электронный счетчик длины ленты.

EVF — electronic viewfinder — электронный видеоискатель.

EFP — electronic field production — внестудийное видеопроизводство (ВВП).

ENG — electronic news gathering — видеожурналистика (ВЖ).

EVR — electronic video recording — электронная видеозапись.

FA — full automatic — полностью автоматический.

FBAS — полный телевизионный (видео) сигнал: F — Farb (цвет), B — Bild (кадр), A — Anstast (сигнал гашения), S — Synchron (сигнал синхронизации).

F/C, compatible VCR — видеомагнитофон с возможностью воспроизведения и записи не только на обычные кассеты VHS и S-VHS, но и на компактные кассеты VHS-C и S-VHS-C. На этом магнитофоне достаточно положить кассету (компактную) на определенную часть выдвижного поддона, тогда как раньше компактные кассеты записывались и воспроизводились на обычном видеомагнитофоне с помощью специального адаптера, имеющего размеры обычной кассеты. Выпущен в продажу JVC (Япония) в 1990 г.

FF — fast forward — ускоренная перемотка вперед.

FM — frequency modutation — частотная модуляция или обозначение УКВ-диапазона (87,5...108 и 76...90 МГц за рубежом и 65,8...73 МГц в нашей стране).

FM/AM — диапазоны приемника: УКВ/СВ (ультракоротковолновый и средневолновый).

FR — full remote control — дистанционное управление со всеми функциями.

FSQ — flat and square — плоский со спрямленными углами экран кинескопа.

FST — flat square tube — аналог FSQ.

GX — glass ferrit — высококачественные головки для магнитофонов с увеличенным сроком службы (улучшенный кристаллический феррит со стеклянной вставкой в зазоре).

HD — high-definition — высокая резкость (изображения).

HD-MAC — система телевещания высокой четкости (HD TV), предлагаемая Западной Европой в качестве международной. Система HD-MAC базируется на системе MAC, принятой в 1986 г. в качестве единого стандарта в Европе (вместо двух систем — PAL и SECAM) и совместима с ней. Количество линий развертки — 1250; отношение высоты кадра к длине — 9:16; развертка — нечересстрочная.

HDTV — high definition television — телевидение высокой четкости (частота строк — 1125, кадров — 60, соотношение сторон экрана 5,33:3 вместо обычного 4:3). Чем больше строк содержит TV-кадр, тем выше его разрешение и тем самым лучше четкость (резкость); вместо обычных 625 строк может быть, например, 1250 строк. Предложено несколько систем HDTV (High Vision — Япония; HD-MAC — Западная Европа и совместимая с NTSC система США).

High Vision — система ТВ-передачи высокого качества, одна из разновидностей системы ТВЧ, разработанная японской ТВ-компанией NHK и предлагаемая с 1972 г. Японией в качестве международного стандарта HDTV: 1125 строк, отношение высоты изображения к ширине 9:16.

HED — high elasticity durable — тип связующего вещества, применяемого в магнитных видеолентах.
HG — high grade — класс магнитных видеолент; буквально означает «высокая степень».
Hi8 — видеосистема (фирмы Sony), являющаяся дальнейшим развитием системы Video-8. Имеет более высокие качественные показатели по изображению и звуку при малых габаритах и массе применяемой аппаратуры. Используется магнитная лента шириной 8 мм, но имеющая значительно лучшие характеристики благодаря напыленному рабочему слою.
Hi-Fi — high fidelity — высокое качество звуковоспроизведения; обозначение класса высококачествениой аппаратуры магнитных лент; буквально означает — «высокая верность».
HQ — high quality — обозначение класса магнитных видеолент; буквально означает «высокое качество».
HQTV — high quality television — улучшение телевизионного изображения за счет его цифровой обработки.
HX — headroom extension — профессиональная система шумоподавления.
IAC — interference absorption circuit — цепь (схема) поглощеиия интерференционной помехи.
IDTV — improved definition TV — телевидение с улучшенным качеством изображения.
IHF — input Hi-Fi — вход для присоединения высококачественной аппаратуры.
IR — infra-red — инфракрасный.
LCD — liguid cristal display — дисплей на жидких кристаллах (ЖКИ).
LD — лазерный диск, т. е. диск, сигиалы (видео, цифровой звук, аналоговый звук) с которого воспроизводятся лазерным лучом. Достигается высокое качество изображения (~400 строк) и звука (как у компакт-диска). У долгоиграющего LD длительность программы на одной стороне — до 60 мин.
LED — light emitting diode — светоизлучающий диод (светодиод).
LH-tape — магнитная лента с пониженным уровнем подмагничивания.
LTC — (longest time code) — продольный времеииой код. Имеется в виду адресно-временной код, записываемый иа продольную дорожку по длине носителя.
LOUD — loudness — автоматический подъем НЧ и ВЧ при поииженном уровне громкости.
LP — long play — долгое (длительиое) воспроизведеиие.
LVR-system — longitudinal-video-system — запись видеосигнала осуществляется на параллельно расположеииых (продольио иа леите) магнитиых дорожках иеподвижными головками, мимо которых лента продвигается с высокой скоростью.
Компонентная запись — в противоположность композитной записи сигналов (FBAS) в этой системе сигнал яркости и цветовой сигнал передаются и записываются отдельно.
M — memory — память (общее обозначение).
MII — профессиональиая система видеозаписи, которая применяется для записи на VHS-кассетак с высококачественной лентой; используется преимущественно при репортаже (не совместима с VHS и Super VHS).
MAC — multiplexed analog components — кодированные путем временного уплотнения сигналы.
Masterband — лента, на которой первая запись или сведенная программа была произведена и с которой теперь можно сделать копии.

Masterrecorder — видеомагнитофон для электронного монтажа.
MC — metal cassette — кассета с металлизированной лентой.
ME-tape (или Metal-MP) — магнитная лента, рабочий слой которой получен напылением металла.
MIC — microphone — микрофон или гнездо для его включения.
MML — maximum modulation level — максимальный уровень (значение) модуляции.
MP-tape — магнитная лента, рабочий слой которой содержит частицы металлического порошка.
MULTI — multi voltage — возможность работы устройства при различных напряжениях питания.
MULTI — PAL/SECAM/NTSC — multi system reception — автоматическая настройка телевизоров на сигналы разных стандартов и их разновидности.
MUSE — multiple ubnyqis sampling enoding — система сжатия полосы частот с 20 до 8 МГц в телевизорах HDTV.
NTSC — National Television System Commitee — первая стандартизированная система цветного телевидения с 30 кадрами/с и 525 строками (разработана в США, используется также в Японии и других странах).
OTR — one-touch timer recording — запись с таймером в одно иажатие. Режим записи, реализуемый в бытовых видеомагнитофоиах, обеспечивающий включение записи видеопрограммы на установленную продолжительность (например, 20 мин).
OPPR — one push pause release — реализация паузы с помощью одной кнопки (ее нажатия).
OSD — on screen display — отображеиие на телевизионим экране функций, выполняемых видеомагнитофоном.
PAL — phase alternation oy line — система цветного телевидения с 25 кадрами/с и 625 строками (разработана в ФРГ фирмой Telefunken). Применяется также в Великобритании, Китае и других странах.
PCM prozessor — (puls code modulations prozessor) — дополнительное устройство, с которым на видеомагнитофон можно произвести цифровую высококачественную запись звука взамен или одновременно с записью изображения.
PCM-VCR — цифровой видеомагнитофон.
PIP — picture in picture — показ на фоне принимаемого телевизионного изображения других программ.
PLAY — клавиша включения режима «воспроизведение».
Player — воспроизводящий аппарат без возможности записи.
PLL — phase locked loop — система фазовой автоподстройки частоты ФАПЧ; используется, в частности, в системе фиксированных настроек.
Разрешение — мера четкости видеоизображения, выраженная в телевизионных линиях (строках) или в мегагерцах (МГц); 1 МГц соответствует примерно 80 линиям. Для студийного применения разрешение должно быть не менее 5 МГц; для полупрофессиональиого — 3—5 МГц; для бытовой (любительской) техники — не более 3,5 МГц.
Режиссерская дорожка — продольная дорожка на профессиональных видеолентах для монтажной маркировки (cue-сигналы).
REW — rewind — клавиша включения режима «ускоренная перемотка назад» (в магнитофонах).
REV — automatic tape reversion-autoreverse — автореверс.
Review — прогон ленты для поиска изображения с контролем изображения.
Remote — дистанционное управление.
Rewind — обратная перемотка ленты.
RC — remote control — дистанциоиное управление.

RF — сигнал высокой частоты.

RP — relay play — автореверс.

RPM — revolutions per minute — оборотов в минуту.

RPS — revolutions per second — оборотов в секунду.

Синхроголовка — магнитная головка для записи синхроимпульсов изображения.

Синхродорожка — управляющая дорожка — магнитная дорожка вдоль ленты для записи синхроимпульсов изображения; управляет точным положением видеоголовки или сервоприводом ленты.

Синхросигнал — сигнал синхронизации изображения, состоящий из строчных и кадровых сигналов.

Строка — составная часть телевизионного кадра. Один телевизионный кадр состоит из двух полукадров, каждый по 312 1/2 строки,— всего 625 строк; каждая строка содержит примерно 800 элементов (точек) изображения (по Европейскому стандарту CCIP).

SB-satellite broadoasting — спутниковое вещание с помощью стационарных спутников связи, выведенных на орбиту высотой около 36000 км над экватором.

SAQ — super advanced quality — тип магнитных видеолент.

Scart — разъем. Стандартный 21-полосный соединитель для сигналов изображения, звука и синхронизации (евро-разъем).

SECAM — seguentiel conleur a memouire — французская система телевидения с 25 кадрами и 625 (CCIP) или 819 строками. Применяется также во всех странах Восточной Европы, включая нашу страну.

SF — square flat — кинескоп со спрямленными углами и уплощенной поверхностью экрана.

Skew — регулятор. Регулятор хода ленты обеспечивает постоянный ход ленты. При замене ленты возможно автоматическое или ручное регулирование для различных магнитофонов.

Slave-recorder — ведомый аппарат записи в монтажной установке.

SMPTE — общество кино- и телевизионных инженеров (США, Нью-Йорк); разрабатывает стандарты, используемые в вещании.

S/N, SNR — signal-to-noise ratio — соотношение сигнал/шум.

SNRS — super noise reduction system — система «сверхшумоподавления» фирмы Sharp.

SOFT LOGIC — soft-touch logic control operati — логическое (т. е. обеспечивающее нужную последовательность) управление посредством легких касаний (кнопки).

SP — standard play — стандартная скорость воспроизведения (обычно в видеомагнитофонах).

SP — super planar — экран практически прямоугольной формы со 100 %-ным использованием площади.

SS — surround sound — система с цифровым звукопроцессором, позволяющим из моносигнала получить псевдостереосигнал, а из стерео — псевдоквадрофонический с одновременным изменением (по желанию) значения реверберации.

ST — square tube — кинескоп со спрямленными углами экрана и расширенной до 90° зоной наблюдения неискаженного изображения.

Still (англ.); Standbild (нем.) — стоп-кадр. Для видеомагнитофонов неподвижное воспроизведение одного и того же полукадра благодаря остановке ленты. При двухголовочной конструкции одна и та же дорожка разворачивается обеими головками. Новые ВМ имеют память на полный кадр, которая запоминает сигнал кадра в цифровой форме, а затем сигнал считывается.

Super GX — glass and cristal ferrite — улучшенные магнитные головки типа GX.

Super-VHS (S-VHS) — дальнейшее развитие видеосистемы VHS с очень хорошими техническими параметрами (400 строк по сравнению с 240 в VHS). Система разработана японской фирмой JVC. Применяются кассеты VHS с улучшенным магнитным материалом ленты. Односторонняя совместимость с системой VHS, т. е. запись в S-VHS невозможно воспроизвести на аппарате VHS, но обратное воспроизведение возможно.

Sync-Restorer — регенерирует и замещает ошибочные синхроимпульсы; применяется преимущественно при перезаписи видеолент в студии.

ТЖК — телевизионный журналистский комплекс аппаратуры, состоящий из портативной телекамеры и видеомагнитофона, соединенных кабелем.

Тюнер — высокочастотная приемная часть; приемная телевизионная часть видеомагнитофона; в большинстве — со встроенным таймером.

TED — пластинка. Система записи изображения и звука с помощью РУС-пластинок, которые при механической развертке используют пьезоэлектрический преобразователь для получения сигнала.

TDIS — total digital imaging system — полностью цифровая система изображения.

TP — telephone pickup — телефонное гнездо (для включения наушников).

Teletext — система телетекста, позволяющая зрителю во время телепередачи получать дополнительную информацию (например, новости, прогноз погоды и т. д.), принимаемую или отдельным аппаратом-адаптером или на экране телевизора дополнительно к основной программе. Впервые была реализована в 1976 г.

Tracking — с помощью трекинг-регулятора можно установить оптимальное воспроизведение сигнала с видеодорожки.

Transcoder — прибор, который может преобразовывать сигнал одного телевизионного стандарта в сигнал другого стандарта (например, PAL в SECAM).

Угол зазора головки — угол между линией зазора магнитной головки и направлением дорожки записи. У видеомагнитофонов с наклонной записью дорожек без промежутков между соседними (смежными) дорожками (rasen) устанавливается угол зазора видеоголовок в несколько градусов (азимутная запись). Тем самым понижаются переходные помехи.

UHF — ultra high frequency — сверхвысокие частоты. Диапазон дециметровых волн приема телевидения 470...790 МГц (каналы 21...68). Бытовые видеомагнитофоны для воспроизведения используют чаще всего каналы 32...40.

U-matic — полупрофессиональная видеокассетная система (Low-band) с 3/4 - дюймовой шириной ленты. Положение ленты на барабане с головками соответствует форме U. Для профессионального применения имеется U-matic-high-system с улучшенной обработкой цветового сигнала. Обе системы между собой совместимы только в черно-белом варианте.

VCC — video compact cassette — другое обозначение Video-2000.

VCR — общее обозначение для всех видеокассетных систем.

VCR-system — video cassette recording system — видеокассетная система с 1/2-дюймовой шириной ленты, которая разработана и стандартизирована в Западной Европе. Имеются ее различные варианты: VCR — standard (eurostandard I), VCR — longplay, STR (super-video-recording). Все системы между собой не совместимы, несмотря на то что применяются одинаковые корпуса кассет с расположенными одна над другой катушками. Скорость транспортирования ленты по мере надобности различна. Эти системы в настоящее время не имеют распространения.

VHD-system — video high deusity system — система видеопластинок с электронным управлением разверткой, сигналы получаются благодаря емкостной

развертке частотно-модулированных дорожек изображения и звука.

VHF — very high frequency — диапазон метровых волн; диапазон телевизионного приема между 41...230 МГц (сигналы 2...12).

VITC — vertical interval time code — временной код в интервалах полевых гасящих импульсов.

VHS-C — видеосистема, являющаяся частным случаем системы VHS, но с использованием кассет меньшего размера, чем обычные VHS-кассеты. В остальном эти системы одинаковы.

VHS-system — video home system — видеокассетная система с 1/2-дюймовой шириной видеоленты (разработанная в Японии и распространившаяся по всему миру).

Video-2000 — видеокассетная система с 1/2-дюймовой шириной видеоленты. Эта система, разработанная в Западной Европе, использует реверсивную кассету, так что видеолента разделена на две дорожки. Автоматическая система слежения за дорожкой увеличивает (повторяет) совместимость системы.

V-impuls — сигнал вертикальной (кадровой) синхронизации, кадровый импульс.

VLP — videodisc of long play — лазерный видеодиск с длительным временем воспроизведения.

VHS-HQ — VHS high quality — система наклонно-строчной видеозаписи VHS, в которой с помощью микропроцессорной обработки можно повысить качество изображения.

VNR — vertical noise reduction — микропроцессорная система повышения качества воспроизведения видеозаписи.

VPS — video programsystem — система программирования режима работы видеомагнитофона с помощью закодированных сигналов в телепрограмме. Если кодовые сигналы телепрограммы и внутреннего телепрограмматора совпадают, то запись производится.

VTR — video tape recording — видеозапись.

VTR — video tape recorder — видеомагнитофон, в котором используется видеолента в открытой катушке.

Videotex — система, позволяющая осуществить обмен информацией (например, в буквенно-графическом виде) между домашним телевизором и компьютерным центром по телефонной линии. В настоящее время развивается процесс объединения видеотекса и компьютерной связи.

CDT — компактный видеодиск диаметром 12 см, вышедший в продажу в 1986 г. Имеет в отличие от серебряного CD золотой цвет. Цифровые звуковые сигналы записываются, как и у CD, на внутренней части диска диаметром не менее 74 мм (длительность записи — 20 мин), а аналоговые сигналы изображения (NTSC) со звуком — на его внешней части диаметром более 78 мм (5 мин). Звук воспроизводится на любом CD-проигрывателе, а изображение — на проигрывателе совместного типа, способном воспроизводить CD, CDV, LD.

WRM — wow and flatter — коэффициент детонации.

WRMS — wow and mean square — среднеквадратичное значение коэффициента детонации.

Формат видеозаписи — включает в себя информацию о расположении и ширине различных магнитных дорожек (для записи видеосигнала, звука и синхросигнала), а также о ширине и скорости ленты.

XBS — extra bass system — система воспроизведения низких частот с дополнительным громкоговорителем и акустическим лабиринтом X-BASS.

XG — тип магнитных видеолент.

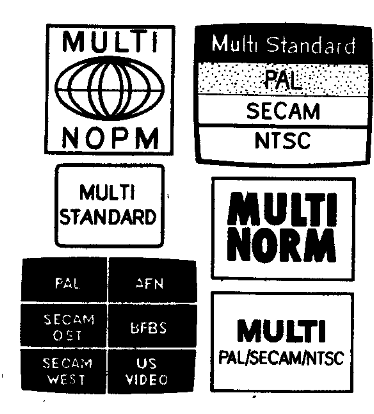
Y-impuls — сигнал горизонтальной (строчной) синхронизации, строчной импульс.

Y-signal — сигнал яркости.

ZD — zero drive — шумоподавитель.

Электронная фотокамера — фотоаппарат с фиксацией неподвижного изображения на магнитный носитель в виде видео-флоппи-диска, т. е. визуальная система, стоящая между традиционным фотоаппаратом и видеокамерой. Записанное изображение можно воспроизвести на видеомониторе (телевизоре) или напечатать на бумаге с помощью видео-печатного устройства. Впервые появился в 1981 г. под названием «Mabica» (фирма Sony); с 1984 г. серийно производится фирмой Canon; с 1984 г. установлен мировой стандарт на размер видео-флоппи-диска в 2 дюйма.

Приложение 7. Условные обозначения в видеоаппаратуре (пиктограммы)



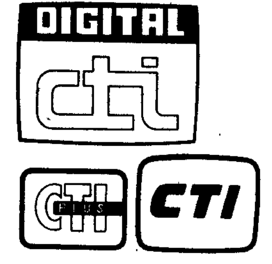
Варианты обозначения телевизоров, пригодных для приема сигналов по разным стандартам



Система отображения на экране телевизионного приемника функций, выполняемых телевизором или видеомагнитофоном



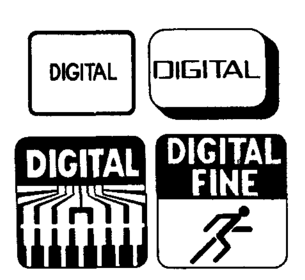
Наличие в модели 21-контактного разъема типа SCART (или двух разъемов)



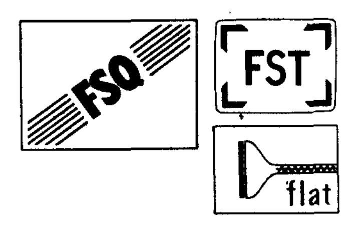
Система автоматического регулирования насыщенности цветного изображения



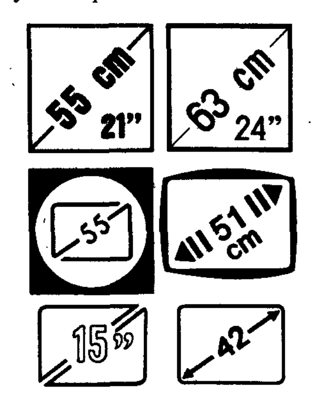
Система цифровой обработки телевизионного сигнала для улучшения качества цветного изображения



Системы цифровой обработки сигналов для улучшеиия качества изображения и получеиия эффектов



Варианты обозначения кинескопов, экраи которых имеет спрямленные углы и плоскую поверхность

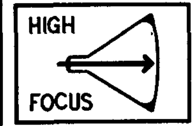


Варианты обозначения размеров кинескопов по диагонали (в саитиметрах или дюймах)



Кинескоп с высокой разрешающей способностью



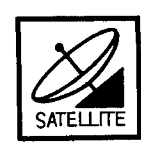


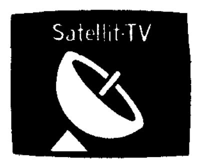


Кннескоп с высоким качеством фокусировки электронных лучей



Возможность подключения телевизора (или видеомагнитофона) к системе кабельного телевидения



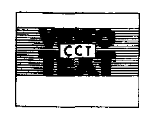


Спутниковый телевизиониый преобразователь (возможность работы от параболической антенны)

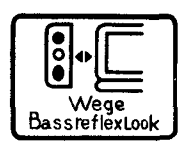
180-270
FREE VOLTAGE

Возможиость работы в диапазоие напряжений питающей электросети от 90 до 270 В

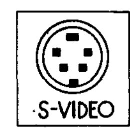




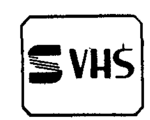
Варианты обозначения систем приема телетекста



Стереофонический или двухъязычный звуковой канал в телевизоре



Разъем S-video для передачи широкополосных сигналов яркостн н цветности в системах высокого качества



Обозначение формата Super Video Home System



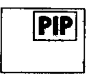
Наличие в видеомагнитофоне формата VHS системы повышения качества видеозаписи HQ



Число видеоголовок в аппарате и указание на возможность получення специальных режимов: воспроизведеиие изображения без помех при скоростн ленты, отличной от номинальной, «чистый» стоп-кадр, увеличенное время записи/воспронзведения и т. п.



Система программируемого пользователем режима автоматической записи телепередач по сигналам вещательных станций



Функции «изображенне в изображении»



Канал звукопередачи, отвечающий требованиям стандарта DIN 45000





Высококачественная запись звука на видеокассету в течение 8 ч



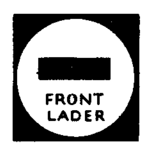


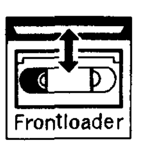
Возможность высококачественного монтажа изображения в видеомагиитофоне





Электронный счетчик длины ленты (в том числе с памятью)



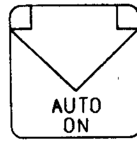


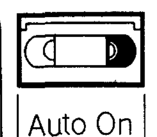
Система фронтальной загрузки видеокассеты





Функции повторного воспроизведения после окончания кассеты







Система включения видеомагнитофона при загрузке кассеты



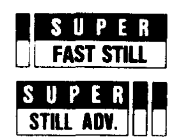




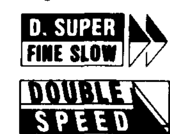
Многофункциональный дисплей (в том числе на жидкокристаллических элементах)



Цифровая система точного следования видеоголовок по дорожкам записи (автотрекинг)



Высококачественный (без помех и дрожания) стоп-кадр



Возможность увеличения или уменьшения скорости





Варианты обозначения дистанционного управления на инфракрасных лучах



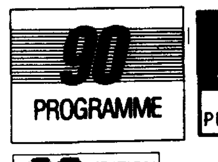
Режим просмотра изображения с плавно меняющейся скоростью транспортирования ленты (от многократной относительно номинальной до стоп-кадра, в обоих направлениях)



Возможность просмотра изображения на повышенных скоростях транспортирования ленты



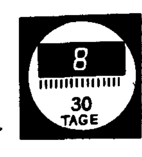
Программирование режима работы видеомагнитофона с помощью штрихового кода (например, напечатанного в программе телепередач)





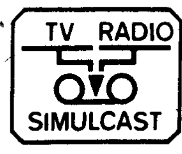


Количество возможных запрограммированных настроек (каналов)

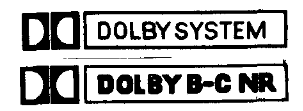




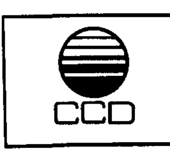
Количество записей в день в течение числа дней программирования



Одновременная запись ТВ-изображения и радиопрограммы (при соответствующих передачах)

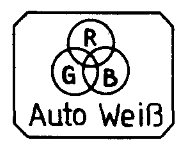


Варианты обозначения применения в аппарате системы шумопоижения Dolby (различные модификации)





Полупроводниковая матрица, используемая в камкордерах для формирования видеосигнала, и число элементов изображения (в пикселах), характеризующее разрешающую способность



Автоматическая установка уровня белого в камкордере





Автоматическая фокусировка объектива камкордера



Система автоматического управлеиия диафрагмой объектива камкордера в зависимости от освещенности объекта видеосъемки



Минимальная освещенность объекта (например, 10 лк), необходимая для видеосъемки данным камкордером



Камкордер, в котором автоматизированы все регулировки, необходимые во время видеосъемки

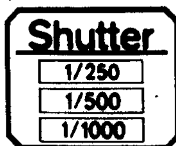


Возможность выполнения камкордером макросъемок





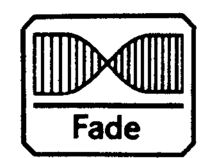
Объектив с изменением фокусного расстояния (с указанием кратности изменения)



Наличие в камкордере электронного затвора (с указанием времени экспозиции в секундах), предназначенного для видеосъемки быстропротекающих процессов



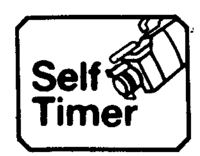
Наличие в камкордере возможности просмотра изображения с неноминальной скоростью в обоих направлениях



Наличие в камкордере системы ввода-вывода изображения из затемнения



Возможность получения эффекта замедленной съемки с помощью записи с интервалами



Автоматическое включение видеосъемки через 10 с после включения питания

ОГЛАВЛЕНИЕ